L. 7.000 - Frs.10,5

N. 68 Febbraio '91

# fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

## LC METER PER DVM

REALIZZAZIONI PRATICHE

**Multitester economico**

**Amperometro di bordo**

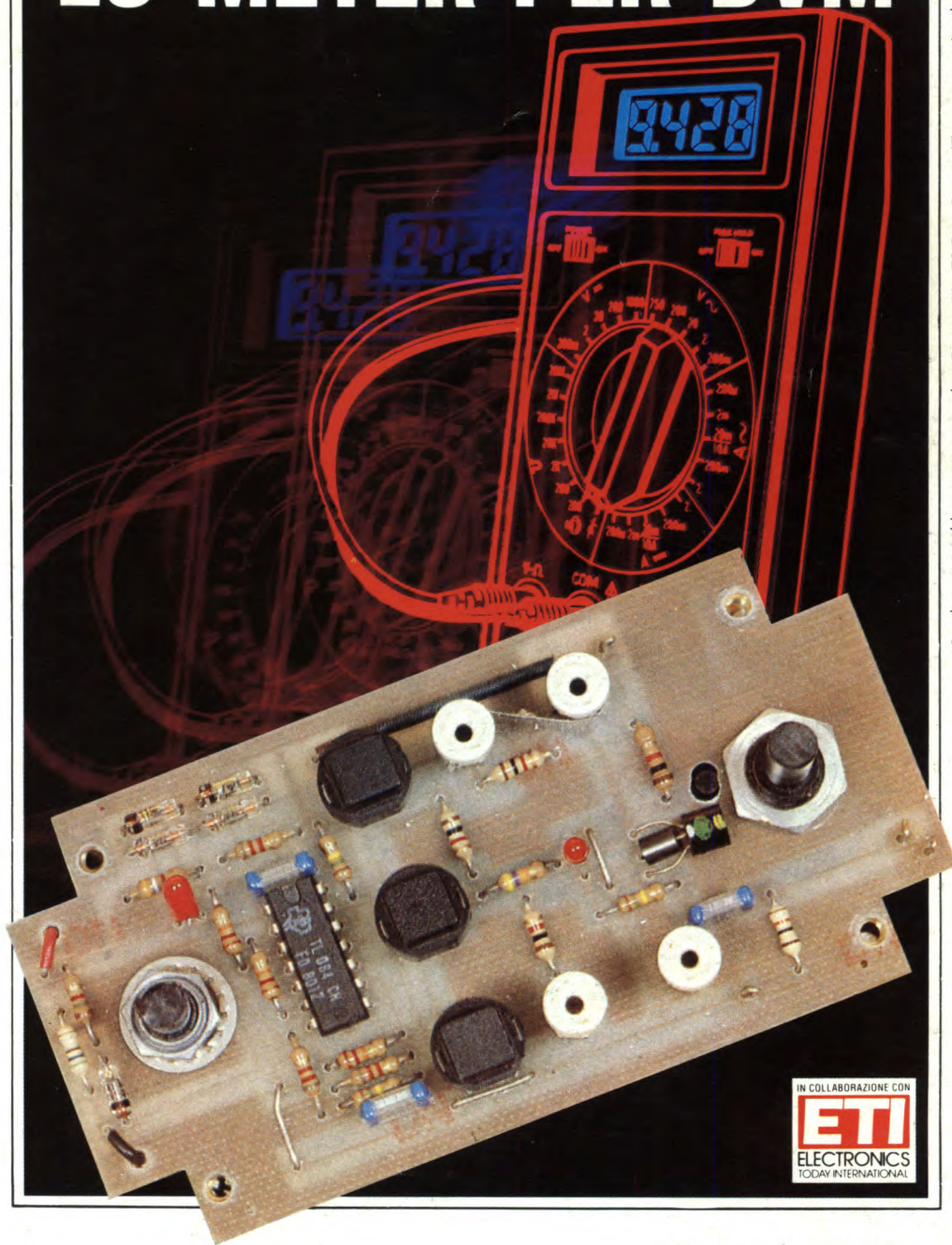
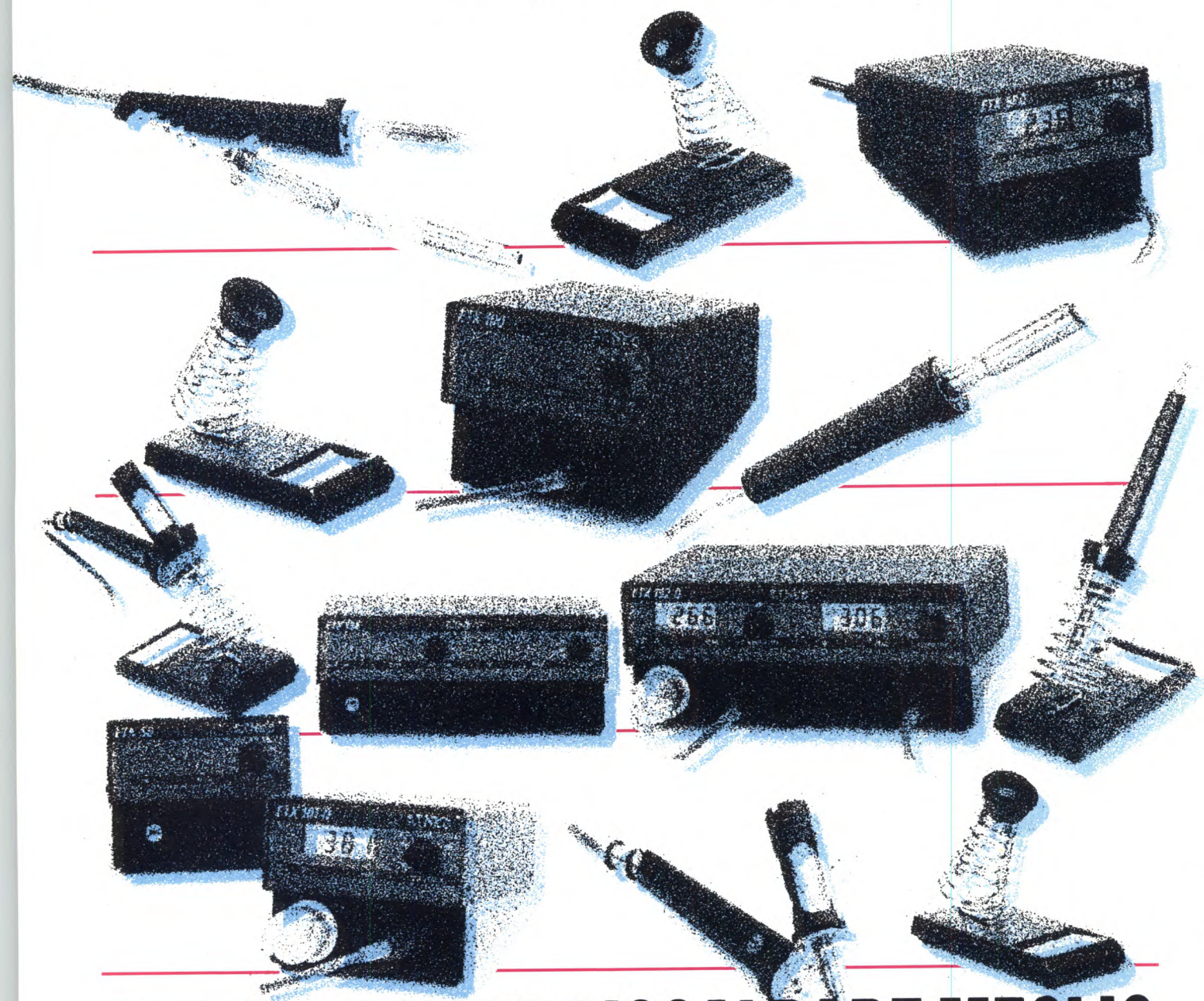
COMPUTER HARDWARE

**Scheda relè per PC**

RADIANTISTICA

**Ricevitore FM 68-88 MHz**

TV SERVICE

**Philips CP110**

IN COLLABORAZIONE CON ETI ELECTRONICS TODAY INTERNATIONAL

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - 70 Taxe Percue (Tassa riscossa) Milano CMP Roserio

**Direttore Responsabile:** Paolo Reina
**Direttore Tecnico :** Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
**Segreteria di redazione:** Elena Ferré - tel. 02-6948254
**Art Director:** Marcello Longhini
**Grafica e Impaginazione elettronica:** DTP Studio
**Hanno collaborato a questo numero:**
Mauro Ballocchi, Massimiliano Anticoli, Nino Grieco,
Franco Bertelè, Fabio Veronese.
**Corrispondente da Bruxelles:** Filippo Pipitone

DIVISIONE PERIODICI

**GROUP PUBLISHER:** Pierantonio Palerma
**DIREZIONE COORDINAMENTO OPERATIVO:** Graziella Falaguasta
**PUBLISHER AREA CONSUMER:** Filippo Canavese
**DIREZIONE SVILUPPO PUBBLICITA':** Walter Bussolera

**SEDE LEGALE** Via P. Mascagni, 14 - 20122 Milano

**DIREZIONE-REDAZIONE**
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I

**PUBBLICITÀ**
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 6948218
ROMA - LAZIO E CENTRO SUD Via Lago di Tana, 16 - 00199 Roma
Tel.:06/8380547 - Fax: 06/8380637

**INTERNATIONAL MARKETING**
Tel.:02/6948233

**DIREZIONE AMMINISTRATIVA**
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238

**UFFICIO ABBONAMENTI**
Via Amendola, 45 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Fax: 02/99042386
Tel.: 02/99043119-127-133 (al martedì, mercoledì, giovedì: 14.30 - 17.30)

Prezzo della rivista: L. 7.000 prezzo arretrato L.14.000 Non saranno evase richieste dei numeri usciti anteriormente all'1/1/89.
Abbonamento annuo **Italia** L.67.200, **Estero** L.134.400
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 11666203

**CONSOCIATE ESTERE**
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
**Spagna**
Grupo Editorial Jackson - Conde de Penalver, 52 - 28006 Madrid (Espana)
Tel. 4017365 - 4012380 Fax. 4012787

Stampa: Arti grafiche Motta - Arese (Mi)
Fotolito: Fotolito 3C - Milano
Distribuzione:Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano

Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983


Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Deloitte Haskins & Sells secondo Regolamento CSST del 26/10/1989 - Certificato CSST n.275 - Tiratura 47.812 copie
Diffusione 25.863 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Associato al

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste:
ETI, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.





# SOMMARIO

ANNO 7 - N°68
FEBBRAIO '91

## Elenco Inserzionisti

# Angelo Cattaneo

*Ma come! Due soli kit, questo mese? Ebbene si, e per una ragione molto semplice: per la prima volta nella storia della nostra rivista, siamo in grado di fornire, oltre al kit vero e proprio e alla semplice basetta stampata, anche il circuito già montato nel suo contenitore, collaudato e perfettamente funzionante! Bel colpo, no? Con questo non significa però che d'ora in avanti, i kit verranno ridotti a due per numero, questa è una eccezione, infatti dal prossimo numero riprenderemo con la solita quantità... e più! Bene, esaurita la doverosa precisazione, vediamo quali sono i due circuiti in questione.*
*L'amperometro di bordo, è uno strumento a barra di LED che informa immediatamente del consumo della batteria della vettura in ogni preciso istante. Secondo me, è ancor più utile del voltmetro che segnala il livello della batteria o, comunque formano assieme una utile coppia di test indispensabile su qualsiasi auto.*
*Il secondo circuito riguarda un tester tuttofare, oltremodo economico, anche questo con display a barra di LED. Inutile soffermarsi sull'utilità di un simile kit, a cosa serve il tester lo sanno ormai tutti!*
*Non mi resta che darvi appuntamento al prossimo numero e augurarvi buon lavoro!*

Angelo Cattaneo

# I Kit del mese

## Amperometro di bordo

a pag.44

## Multitester economico

a pag.58

---

# LISTINO KIT SERVICE

**I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. I circuiti possono essere richiesti con tanto di contenitore, anche già montati e collaudati. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Rosellini,12 - 20124 Milano.**

| CODICE CIRCUITO | N.RIV | DESCRIZIONE | KIT | C.S. |
|---|---|---|---|---|
| LEP01/1 | LEP1 | Capacimetro digitale 1 pF-20000 μF (contenitore L. 49.000) | 119.000 | 22.000 |
| LEP01/2 | LEP1 | Temporizzatore programmabile (contenitore L. 39.000) | 154.000 | 12.000 |
| LEP02/2 | LEP2 | Alimentatore stabilizzato 0-30 V/0-3 A (contenitore L. 56.000) | 137.000 | 14.300 |
| LEP02/3 | LEP2 | Modulo DVM a LCD | 50.000 | 7.000 |
| LEP03/1 | LEP3 | Termometro a LCD | 59.000 | 9.000 |
| LEP03/2 | LEP3 | Effetti luminosi programmabili | 146.000 | 23.000 |
| LEP04/1 | LEP4 | Generatore di funzioni BF (contenitore L. 49.000) | 96.000 | 19.000 |
| LEP04/2 | LEP4 | Generatore sweep (contenitore L. 49.000) | 92.000 | 21.000 |
| LEP04/3 | LEP4 | Alimentatore duale per generatore sweep (LEP 04/2) | 26.000 | 12.000 |
| LEP05/1 | LEP5 | Generatore di treni d'onda (con contenitore) | 65.000 | 12.000 |
| LEP06/1 | LEP6 | Pulse maker (contenitore L. 49.000) | 155.000 | 37.000 2 pezzi |
| LEP06/2 | LEP6 | Elaboratore del segnale video a colori (contenitore L. 44.000) | 177.000 | 22.000 |
| LEP07/2 | LEP7 | Amplificatore a Mosfet 180/250 W (con L e dissipatore) | 124.000 | 15.000 |
| LEP08/1 | LEP8 | Barometro | 85.000 | 10.500 |
| LEP08/2 | LEP8 | Caricabatterie Ni-Cd | 69.000 | 17.000 |
| LEP09/1a-b | LEP9 | Preamplificatore stereo (con basetta RIAA) | 114.000 | 29.000 |
| LEP11/1 | LEP11 | HIGH-COM: scheda base + alimentatore + moduli + nastro di collegamento | 120.000 | --- |
| LEP11/2 | LEP11 | Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM | 162.000 | 55.000 |
| LEP12/1 | LEP12 | Radiomicrofono (3 schede) | 94.000 | 15.000 |
| LEP12/2 | LEP12 | Generatore video con modulatore | 99.000 | 13.000 |
| LEP12/3 | LEP12 | Generatore sinusoidale 20 Hz-20kHz | 24.000 | 8.000 |
| LEP13/1 | LEP13 | Ricevitore FM per radiomicrofono LEP12/1 | 36.000 | 10.000 |
| LEP13/2 | LEP13 | Salvacasse | 48.000 | 11.000 |
| LEP18/1 | LEP18 | Scheda relè RS232 | 117.000 | 13.000 |
| LEP19/1 | LEP19 | Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore) | 60.000 | 13.000 |
| 9817-1-2 | 4 | Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo" | 27.000 | 8.000 |
| 9860 | 4 | Pre-ampli per Vu-meter "stereo" | 10.800 | 5.100 |
| 9874 | 24 | Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO" | 63.000 | 12.500 |
| 9945 | 16 | Pre-amplificatore stereo "CONSONANT" | 77.000 | 20.000 |
| 9954 | 17 | Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT" | 18.000 | 9.000 |
| 80023-A | 11 | Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP | 59.000 | 6.900 |
| 80023-B | 11 | Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP | 56.000 | 6.900 |
| 81112 | 30 | Generatore di effetti sonori (generale) | 28.000 | 6.000 |
| 81117-1-2 | 31 | HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK | 120.000 | |
| 81173 | 32 | Barometro | 85.000 | 10.500 |
| 82004 | 34 | Timer da 0.1 sec a 999 sec. | 59.000 | 8.700 |
| 82011 | 34 | Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre | 50.000 | 7.000 |
| 82015 | 34 | Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli | 19.800 | 4.000 |
| 82048 | 53 | Timer programmabile per camera oscura con WD55 | 154.000 | 12.000 |
| 82128 | 43 | Variatore di luminosità per fluorescenti | 32.000 | 6.000 |
| 82138 | 42 | STARTER elettronico per fluorescenti | 6.000 | 2.500 |
| 82146 | 44 | Rivelatore di gas con FIGARO 813 | 64.000 | 7.000 |
| 82156 | 45 | Termometro a LCD | 59.000 | 9.000 |
| 82157 | 46 | Illuminazione per ferromodelli | 55.000 | 12.000 |
| 82178 | 47 | Alimentatore professionale 0-35V/3A | 56.000 | 14.300 |
| 82180 | 47 | Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO | 124.000 | 15.000 |
| 83008 | 48 | Protezione per casse acustiche HI-FI | 48.000 | 9.200 |
| 83022-1 | 52 | PRELUDIO:Bus e comandi principali | 99.000 | 38.000 |
| 83022-2 | 53 | PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile | 32.000 | 13.000 |
| 83022-3 | 53 | PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile | 39.500 | 16.000 |
| 83022-5 | 53 | PRELUDIO:controlli toni | 39.500 | 13.000 |
| 83022-6 | 53 | PRELUDIO:amplificatore di linea | 31.000 | 16.000 |
| 83022-7 | 49 | PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A | 34.200 | 13.000 |
| 83022-8 | 49 | PRELUDIO:alimentazione con TR. | 44.000 | 11.500 |
| 83022-9 | 49 | PRELUDIO:sezione ingressi | 31.500 | 18.500 |
| 83022-10 | 52 | PRELUDIO:indicatore di livello tricolore | 21.000 | 7.000 |
| 83037 | 52 | Lux-metro LCD ad alta affidabiluità | 74.000 | 8.000 |
| 83044 | 54 | Decodifica RTTY | 69.000 | 10.800 |
| 83054 | 54 | Convertitore MORSE con strumento | 50.000 | 10.000 |
| 83087 | 56 | PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri | 46.500 | 7.700 |

| CODICE CIRCUITO | N.RIV | DESCRIZIONE | KIT | C.S. |
|---|---|---|---|---|
| 83102 | 59 | Scheda Bus a 64 conduttori (schemato) | --- | 28.000 |
| 83110 | 58 | Alimentatore per ferromodelli | 44.000 | 12.000 |
| 83113 | 59 | Amplificatore video | 17.000 | 7.500 |
| 83562 | 62-63 | BUFFER per ingressi PRELUDIO | 12.000 | 6.000 |
| 83563 | 62-63 | Indicatore di temperatura per dissipatori | 22.000 | 6.800 |
| 84009 | 61 | Contagiri per auto diesel (μA escluso) | 12.900 | 4.900 |
| 84012-1-2 | 61 | Capacimetro da 1pF a 20.000μF | 119.000 | 22.000 |
| 84024-1 | 64 | Analizzatore in tempo reale:FILTRO | 69.000 | 15.000 |
| 84024-2 | 64 | Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE | 45.000 | 12.200 |
| 84024-3 | 65 | Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED | 240.000 | 45.000 |
| 84024-4 | 65 | Analizzatore in tempo reale:BASE | 140.000 | 50.000 |
| 84024-5 | 66 | Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA | 54.000 | 9.900 |
| 84037-1-2 | 65 | Generatore di impulsi | 132.000 | 37.000 |
| 84041 | 66 | Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO | 90.000 | 14.300 |
| 84071 | 68 | CROSSOVER attivo a 3 vie | 74.000 | 14.300 |
| 84078 | 69 | Convertitore RS232-CENTRONICS | 116.000 | 17.400 |
| 84079-1-2 | 68 | Contagiri digitali LCD | 75.000 | 21.000 |
| 84084 | 69 | Invertitore di colore video | 44.000 | 10.600 |
| 84111 | 71 | Generatore di funzioni(con trasf.) | 96.000 | 19.000 |
| EH07 | 9 | Capacimetro digitale 5 cifre | 77.000 | 15.500 |
| EH12 | 9 | Vobulatore audio | 92.000 | 21.000 |
| EH213 | 21 | Telefono "hands-free" | 69.000 | 11.000 |
| FE233 | 23 | Igrometro | 41.000 | 7.000 |
| FE241 | 24 | Alimentatore per LASER con trasformatore | 76.000 | 15.000 |
| FE244 | 24 | Sonda termometrica con TSP 102 | 13.000 | 6.000 |
| FE305 | 30 | Il C64 come strumento di misura | 137.000 | 14.000 |
| FE306 | 30 | Dissolvenza per presepio(scheda base) | 42.000 | 15.000 |
| FE307 | 30 | Dissolvenza per presepio (scheda EPROM) | 46.000 | 15.000 |
| FE308 | 30 | Dissolvenza per presepio (bus+comm.) | 25.000 | 15.000 |
| FE353 | 35 | Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo) | 48.000 | 9.000 |
| FE401 | 40 | Scheda I/O per XT | 63.000 | 26.000 |
| FE413 | 41 | Led Scope | 157.000 | 19.000 |
| FE431 | 43 | MICROCOMPUTER M65 | 169.000 | 31.000 |
| FE462 | 46 | Scheda voce per C64 | 66.000 | 9.000 |
| FE471-1-2-3 | 47 | Tachimetro: scheda inferiore | 70.000 | 27.000 |
| FE481 | 48 | Ionizzatore | 60.000 | 15.000 |
| MK001 | 47 | Interfaccia MIDI per C64 | 71000 | --- |
| FE483 A/B | 48 | Knight Raider | 70.000 | 15.000 |
| MK003 | 49-50 | Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.) | | 8.000 |
| FE511 | 51 | Ionometro | 39.000 | 18.000 |
| MK004 | 51 | Programmatore MIDI (IVA esclusa) | 250.000 | |
| FE522 | 52 | Segreteria telefonica | 69.000 | 13.000 |
| MK005 | 55 | Led Midi monitor | 30.000 | --- |
| FE571 | 57 | Registramessaggi (con HM 6264) | 72.000 | 13.000 |
| FE582 | 58 | Cercatesori (solo scheda) | 52.000 | 12.000 |
| FE592 A/B | 59 | Anemometro (senza cont. e con trasf.) | 59.000 | 14.000 |
| FE601 | 60 | Digitalizzatore logico seriale | 169.000 | 31.000 |
| FE602 | 60 | Irrigatore elettronico | 26.000 | 7.000 |
| FE603 | 60 | Intercom per motociclisti(senza contenitore) | 33.000 | 7.000 |
| FE604 | 60 | Pseudo stereo per TV | 72.000 | 17.000 |
| FE605 | 60 | Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx) | 23.000 | 7.000 |
| FE614 | 61/62 | Commutatore elettronico di ingressi | 35.000 | 8.000 |
| FE615 | 61/62 | Ricevitore per FE605 senza contenitore | 49.000 | 9.000 |
| FE631 | 63 | Il capacimetro C64 | 29.000 | 17.000 |
| FE632/A | 63 | Allarme per auto (tastiera senza contenitore) | 69.000 | 10.000 |
| FE632/B | 63 | Allarme per auto (senza contenitore) | 46.000 | 12.000 |
| FE633 | 63 | Minilab (senza contenitore, senza trasformatore, senza DVM: il modulo è reperibile con la sigla 82011 di questo stesso listino) | 112.000 | 23.000 |
| FE634 | 63 | Alcool tester elettronico | 67.000 | 9.000 |
| FE641 A/B | 64 | Frequenzimetro dig. (senza cont. e trasf.) | 156.000 | 24.000 |
| FE642 | 64 | Wavemaker (senza contenitore) | 94.000 | 17.000 |
| FE643 | 64 | Due circuiti per telefono TEL. 1 | 69.000 | 10.000 |
| FE644 | 64 | Due circuiti per telefono TEL 2 | 70.000 | 10.000 |
| FE645 | 64 | Flatmate (solo elettrica) | 53.000 | 11.000 |
| FE646 | 64 | Voltmetro digitale per auto | 52.000 | 8.000 |
| FE647 | 64 | Interfonico duplex | 37.000 | 7.000 |
| FE651 A/B/C | 65 | Varialuce telecomandato | 76.000 | 18.000 |
| FE661 | 66 | Convertitore RS 232 per C64 | 28.000 | 7.000 |
| FE662 | 66 | Micro-eco digitale (senza cont. e trasf.) | 103.000 | 12.000 |
| FE664 | 66 | Potenziometro digitale (senza cont.) | 61.000 | 17.000 |
| FE671 | 67 | Comando sonoro (senza contenitore) | 104.000 | 17.000 |
| FE663 | 67 | Micromixer (senza cont. e trasf.) | 82.000 | 26.000 |
| FE672 | 67 | Timer Fotografico | 56.000 | 12.000 |
| AP1150 | 68 | Multitester Economico (montato e collaudato L. 30.000) | 18.000 | 10.000 |
| AP1151 | 68 | Amperometro di bordo (montato e collaudato L. 33.000) | 24.300 | 18.000 |

# SCHEDA RELE' PER PC E COMPATIBILI

**Le schede di questo genere contengono relè che vengono eccitati e diseccitati in base alle istruzioni del programma. I relè rappresentano la soluzione tecnica circuitale più semplice per separare galvanicamente i circuiti di utilizzo (o di carico) da quelli di controllo nei sistemi elettronici.**

Nei sistemi di laboratorio a microprocessore, i terminali dei contatti dei relè vengono collegati a prese disposte sul pannello anteriore. Nei dispositivi monoscheda controllati da microprocessore, la trasmissione dei segnali prodotti dai contatti dei relè avviene tramite connettori a pettine disposti ai margini della scheda stessa, oppure mediante conduttori saldati, a seconda delle esigenze costruttive e delle prescrizioni degli Enti di omologazione elettrica (VDE, CEI, eccetera). Ecco un sintetico elenco dei vantaggi e degli svantaggi di utilizzare relè in un dispositivo periferico di misura.

### Vantaggi

*a)* Resistenza di contatto molto bassa: quindi nessuna influenza sulle strumentazioni analogiche.
Nel caso di forti correnti, non si manifestano problemi di raffreddamento dovuti a potenza dissipata nei contatti. I contatti trasferiscono sia c. c. che correnti alternate. E' anche possibile l'utilizzo come commutatori di punti di misura, per attivare ad esempio elettrovalvole o simili, anche tramite opportuni relè soccorritori.
*b)* Resistenze di isolamento da medie ad alte; con opportuna scelta del relè, è possibile la commutazione di tensioni elevate, fino alla tensione di rete.

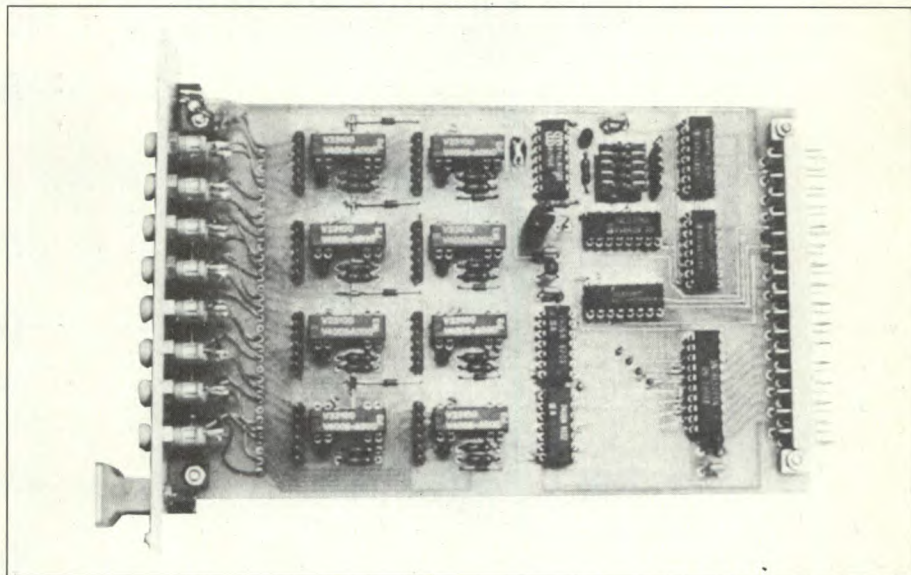



**Figura 1. Basetta montata con relè DIL.**

**Caratteristiche tecniche**

| | |
|---|---|
| Corrente assorbita: | 160 mA a +5 V , solo per i circuiti integrati TTL |
| Corrente assorbita: | solo gli 8 relè DIL, con 2 LED ciascuno:<br>180 mA a +5 V (relè con contatti di lavoro)<br>250 mA a +5 V (relè con contatti di scambio) |
| Tensione per i relè: | determinabile mediante ponticello a +5 V; oppure una tensione qualsiasi, fino ad un massimo di 30 V (tensione di blocco dei piloti TTL). |
| Indirizzi delle basette: | da 0 a 248, in passi di 8, programmabili mediante commutatore manuale binario. |
| Numero degli indirizzi: | vengono occupati 8 indirizzi. |
| Aiuto alla programmazione: | visualizzazione, con LED sul pannello frontale e sulla basetta, della selezione della basetta e dello stato dei relè.<br>I relè si diseccitano tutti dopo l'impulso RESET |
| Prese banana: | tipo miniatura da 2 mm, Mbi 1<br>Resistenza di contatto 6 mΩ (per esempio, di produzione Hirschmann) |

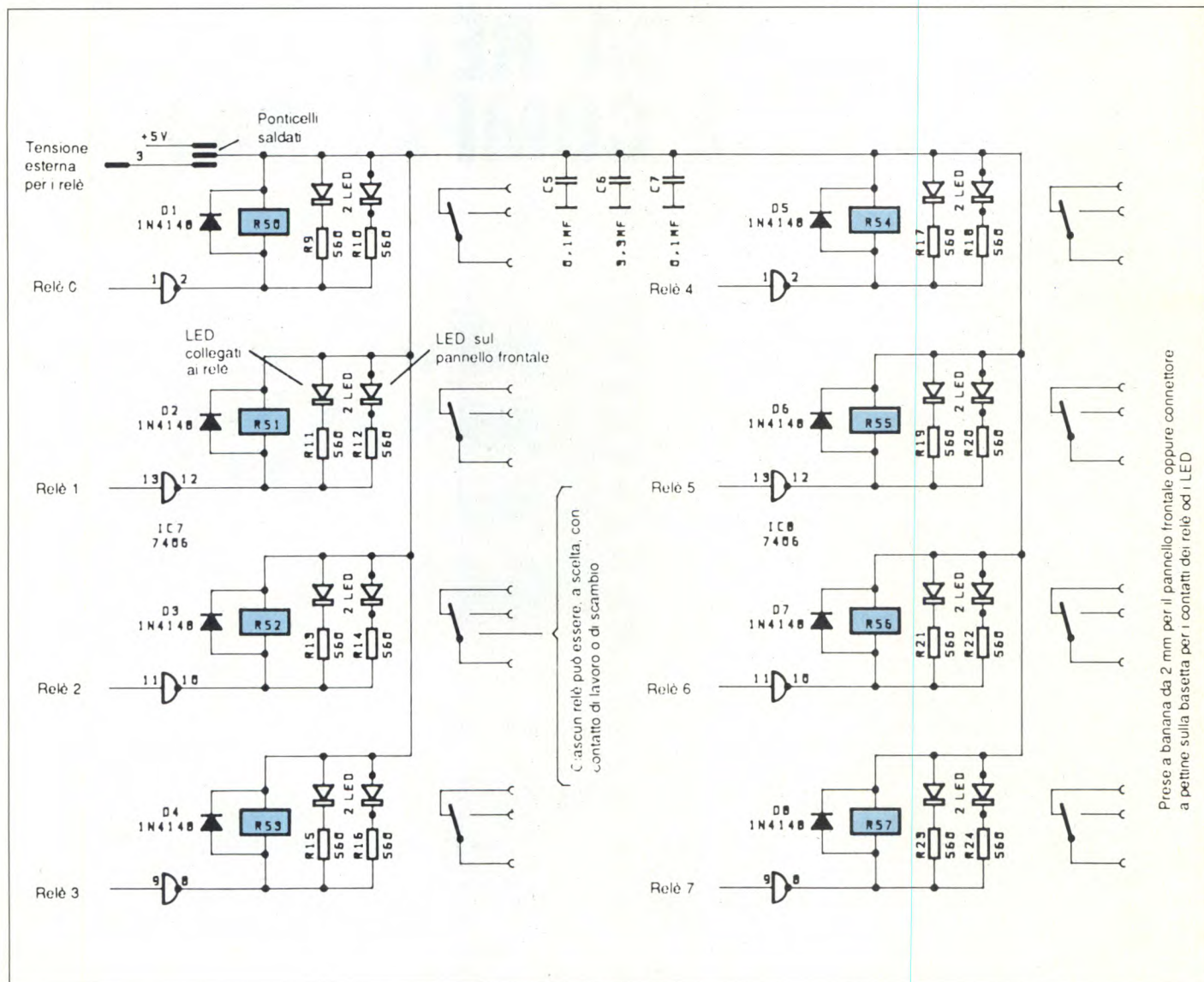



**Figura 2. Schema elettrico con buffer, LED e relè DIL**

### Svantaggi

*a)* Tempi di chiusura e di apertura dell'ordine dei millisecondi. Durante la commutazione i contatti rimbalzano. Nel controllare circuiti TTL mediante contatti di relè, i loro rimbalzi possono causare funzionamenti errati, quindi devono essere previsti adatti circuiti d'ingresso.

*b)* La potenza di controllo (quella assorbita dalla bobina) è piuttosto elevata nei relè di maggiori dimensioni, quindi le

**Dati di relè Siemens: V23100-V4005-A000 e V23100-V4305-C000**

| | Contatto di lavoro | Contatto di scambio |
|---|---|---|
| Tensione massima circa | 100 V ≈ | circa 28 V ≈ |
| Massima corrente commutabile | 0,5 A | 0,25 A |
| Corrente permanente con contatti chiusi | 1 A | 0,5 A |
| Resistenza di contatto a componente nuovo | 200 mΩ | 150 mΩ |
| Potenza massima di commutazione | 10 W/VA | 3 W/VA |
| Tensione di prova tra avvolgimento e contatti | 350 V c.a. eff | 300 V c.a. eff |
| Tempo di risposta | circa 200 µs | circa 400 µs |
| Tempo di distacco, con il diodo | circa 100 µs | circa 800 µs |
| Resistenza della bobina a 5 V | 380 Ω | 200 Ω |

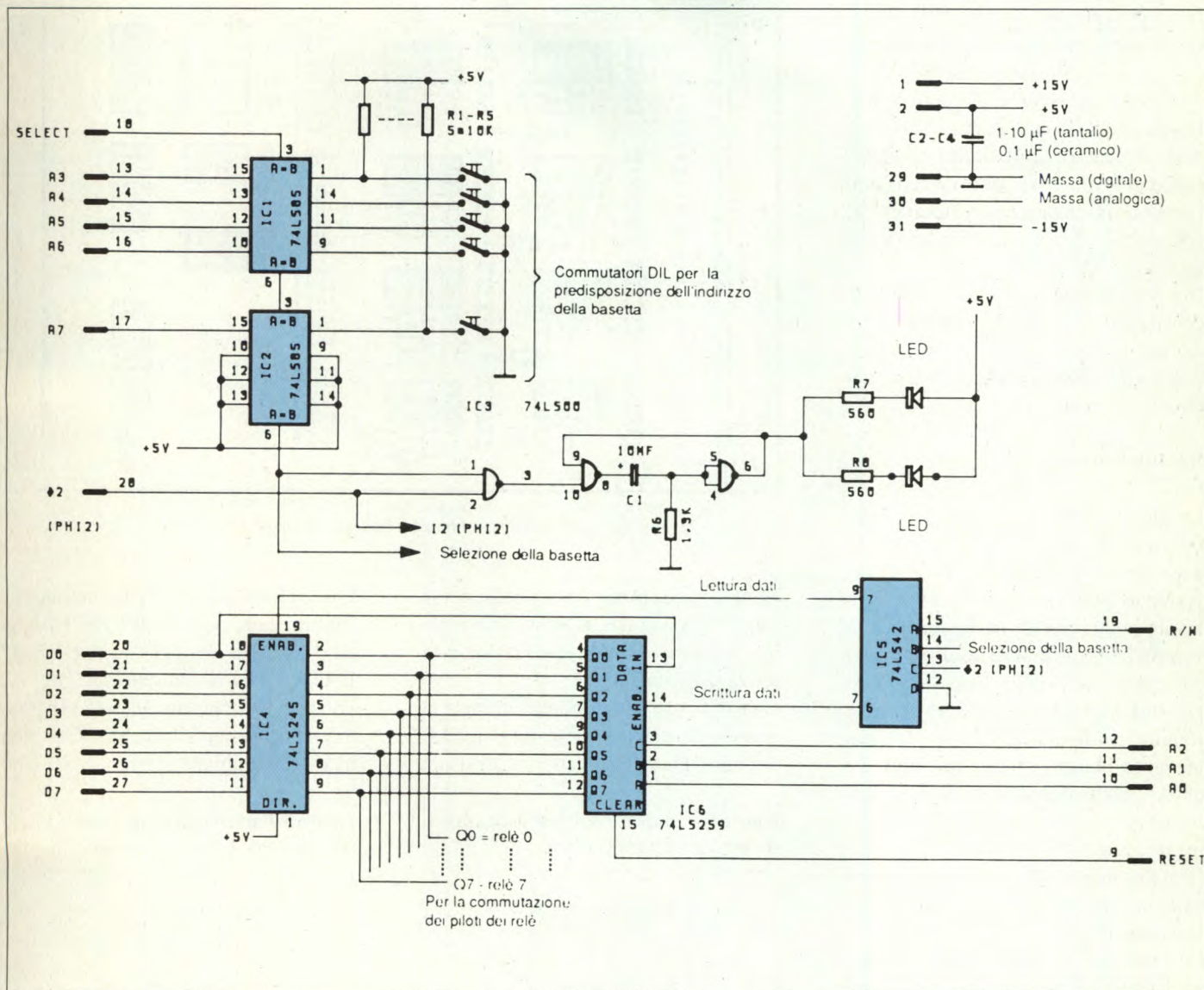



**Figura 3. Codifica degli indirizzi di memoria per mappare la basetta relè.**

correnti sopportabili dai contatti e dalle linee di connessione devono essere adeguate; anche l'alimentazione deve essere pari al suo compito.

*c)* La durata dei contatti è limitata (da circa 100.000 a circa 10.000.000 di commutazioni, a seconda del tipo di relè). La corrente di commutazione elettrica e la relativa tensione hanno il massimo influsso sulla durata dei contatti: devono quindi essere rispettate le prescrizioni del produttore. Il logorio dei contatti è diverso se la commutazione avviene in c.c. oppure in c.a.

In questo articolo descriveremo due schede a relè software-compatibili, diverse per la portata dei contatti, con le quali si potranno soddisfare praticamente tutte le esigenze di utilizzo in laboratorio o nelle apparecchiature controllate da microprocessore.

Dato che i pannelli frontali sono uguali, per poter distinguere a vista le due schede a relè quando sono montate, si è fatto ricorso ad una diversa colorazione per le prese, come consigliato anche nell'elenco dei componenti.

Nell'utilizzo dei contatti dei relè nei circuiti esterni è indispensabile attenersi alle norme di sicurezza valide per ciascun caso. In questa sede non possiamo dare consigli generici perché, a seconda di ogni condizione di utilizzo (apparecchi da laboratorio o costruzione di impianti) valgono prescrizioni differenti. Per esempio, i collegamenti a cavo e spina in miniatura da 2 mm, per tensioni molto elevate, possono essere utilizzati solo in laboratorio ed osservando le re-

lative prescrizioni.
Come per gli alimentatori, occorre fare attenzione alle scariche attraverso l'aria od il materiale isolante. Accertarsi inoltre che, anche in caso di guasto (rottura di fili, eccetera), sia garantito il perfetto isolamento tra il circuito di controllo (sistema a microprocessore o periferica) ed il circuito di potenza (in questo caso, un contatto dei relè).
Nel caso di carico elettrico, si devono considerare le sezioni dei conduttori e le distanze di isolamento non solo tra i contatti dei relè, ma anche tra le piste del circuito stampato.

### Basetta con relè DIL

La basetta contiene la codifica degli indirizzi, la memoria dei dati ed un massimo di 8 relè DIL che, a scelta, potranno essere muniti di contatto di lavoro o di scambio (anche miscelati a volontà). E' inoltre inserito un buffer dei dati per la lettura dello stato dei relè. Si possono così leggere nella RAM diverse routine, indipendentemente da una memoria buffer dei dati, lo stato dei diversi relè in ogni istante ed eventualmente con questi segnali pilotare fisicamente i relè.
Il collegamento dei contatti dal lato delle periferiche avviene tramite prese frontali oppure connettori a pettine.
Lo stato dei relè può essere rilevato mediante LED sul circuito stampato o sul pannello frontale, oppure utilizzando altre prese disposte esternamente in una posizione qualsiasi.
Per disattivare tutti i relè con l'impulso RESET, è stato scelto il circuito integrato IC6 dotato di ingresso Clear, che ha lo svantaggio (accettabile) di occupare 8 indirizzi nello spazio di indirizzamento disponibile della periferica di misura: vedere Figura 3.

### Descrizione del circuito

La selezione dell'indirizzo per la scelta della basetta, con pilotaggio del relativo LED, avviene come si vede nella stessa Figura 3, con IC1/IC3. Più avanti vedremo la descrizione, la costruzione e la prova del sistema.
Con IC5 vengono prodotti, in base al segnale di selezione della basetta ed ai segnali del bus della periferica di misura Phi2 ed R/W, gli impulsi di controllo per l'inserimento (segnale WRITE DATA) ed il prelievo dei dati (segnale READ DATA), relativi allo stato dei relè.
I bit di indirizzamento A0/A12 vengono direttamente applicati ad IC6, una memoria indirizzabile da 1 bit, tipo

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta con relè DIL.

Figura 5. Pannello frontale d'uscita previsto per uscite a tre contatti.

Figura 6. Pannello frontale d'uscita previsto per uscite a due soli contatti.

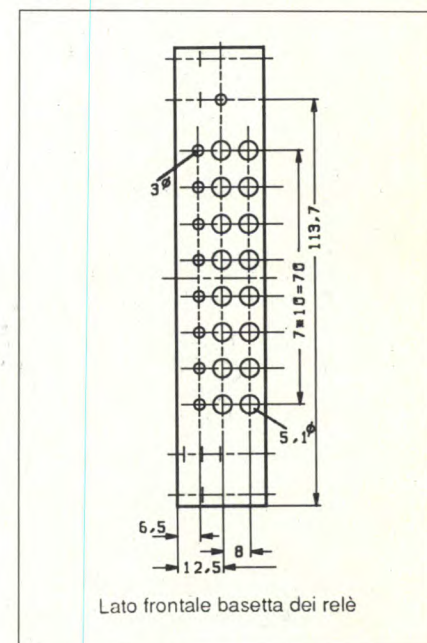
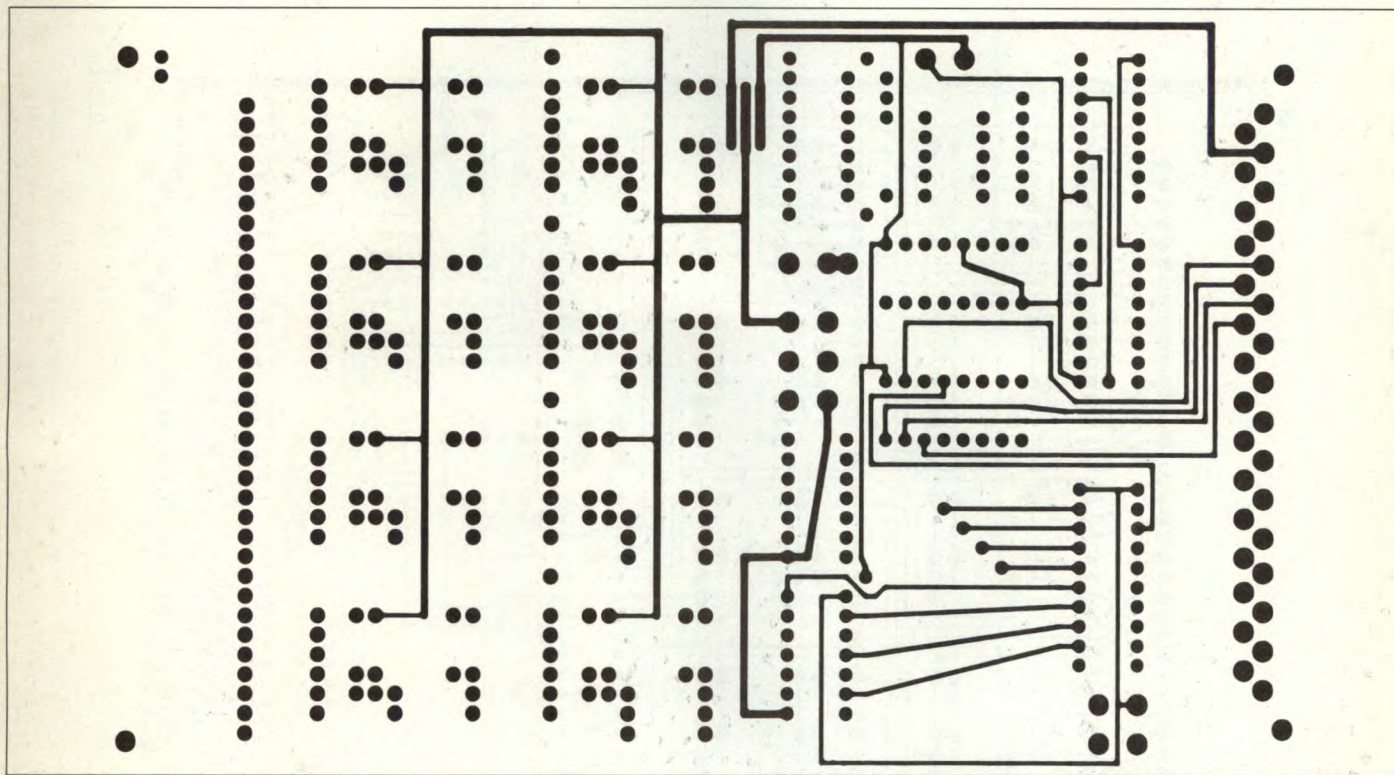



Figura 7. Piste di rame della basetta con relè DIL vista dal lato componenti in scala naturale.

**Figura 8. Piste di rame della basetta relè DIL viste in scala unitaria dal lato rame.**

74LS259.
Alle uscite di IC6, in direzione dei relè, seguono le porte a collettore aperto IC7 ed IC8, i cui transistor d'uscita pilotano ciascuno direttamente un relè, in parallelo al quale ci sono i due LED per l'indicazione di stato, montati sul circuito stampato e sul pannello frontale. In parallelo ai relè sono collegati gli indispensabili diodi anti-scintilla.
In direzione del bus per la periferica di misura, è collegato ad IC6 nonché il pilota dei bus IC4, tramite il quale può essere letto dal computer lo stato attuale dei relè.

**Circuito stampato**

Le piste di rame sono presenti su entrambe le facce. La serigrafia dei componenti è riportata in Figura 4, le tracce ramate presenti sul lato componenti sono riportate in Figura 7 ed infine la traccia rame vera e propria si trova in Figura 8. I diametri delle forature sono:
0,8 mm: per circuiti integrati, interruttori DIL, componenti passivi.
1,0 mm: per il connettore ai relè.
1,3 mm: per la contattiera a 31 spinotti.
2,8 mm: per le viti di fissaggio (pannello frontale e contattiera).

**Consigli per la costruzione**

Consigliamo di montare tutti i componenti su zoccoli. Montare IC1/IC4, e inserire anche IC5 ed IC6, provandoli con il programma di prova pubblicato in coda all'articolo.
Montare e saldare IC7, IC8, i relè con i LED ed il connettore, provando poi il tutto con lo stesso programma. Prestabilire dapprima la tensione di alimentazione dei relè, mediante un ponticello collegato all'alimentazione interna da 5 V, oppure ad un'alimentazione esterna, tramite lo spinotto 3. Nel caso di alimentazione esterna, collegare un opportuno alimentatore al punto 3 della contattiera a 31 poli del supporto per i moduli.
Nei piccoli sistemi, i LED sul pannello frontale o sul circuito stampato potranno essere in tutto od in parte tralasciati, per diminuire la corrente assorbita. Per motivi economici, potranno essere omessi anche alcuni relè. Il pannello frontale può essere largo sia 5 che 10 unità base. La scelta avverrà in base al tipo di contatti dei relè: di lavoro (2 prese, larghezza del pannello 5 unità = circa 25 mm) o di scambio (3 prese, larghezza del pannello 10 unità = circa 50 mm), come mostrato nelle Figure 5 e 6. Nel caso di montaggio misto, con contatti di lavoro e di scambio, utilizzare sempre il pannello da 10 unità. Le

prese saranno del tipo miniatura, con contatto da 2 mm, perché le normali prese a banana da 4 mm occuperebbero troppo spazio sul pannello frontale. Su quest'ultimo montare anche gli 8 LED per l'indicazione dello stato dei relè ed un LED per l'indirizzamento della basetta.

**Programmi di prova e consigli per la programmazione**

La decodifica degli indirizzi, va fatta a priori (per chi avesse difficoltà in questa fase, pubblicheremo più avanti una spiegazione). Gli indirizzi delle basette possono essere predisposti, in passi di 8 e con i commutatori DIL, tra 0 e 248 (a causa della memoria indirizzabile da 1 bit, vengono eliminate le linee da A0 ad A2).
La memorizzazione di un "1" nella memoria indirizzabile dei dati relativi ai relè (74LS259) causa sempre l'eccitazione del relè; la memorizzazione di uno "0", causa la sua diseccitazione. Mediante l'indirizzo, viene selezionato il relè desiderato. Con l'impulso RESET si diseccitano tutti i relè. Per il successivo programma di prova vale:
*a)* gli indirizzi adr possono essere predisposti mediante commutatori DIL o provenire dalla periferica di misura
*b)* n = 0-7, numero del relè desiderato

**Programma di prova in BASIC**

```
10   for n=0 to 7
20   poke adr+n,1:print
     peek(adr),
30   for k=0 to 100:next
40   poke adr+n.0:print
     peek(adr)
50   next
60   goto 10
```

Nella riga 20, viene eccitato il relè designato dalla variabile corrente n; i relativi LED si accendono, mentre il comando print(peek) fa apparire sullo schermo lo stato dei relè. La riga 30 introduce semplicemente un ciclo di ritardo. Nella riga 40, il relè selezionato viene eliminato e viene indicato il nuovo stato. Questo semplice programma di prova considera soltanto lo stato di un relè alla volta.

**Programma Assembler**

Un programma di prova in Assembler non avrebbe molto senso.
La chiamata di una routine scritta in Assembler per l'eccitazione e la diseccitazione dei relè potrebbe invece risultare molto utile. In questo caso, le sezioni di programma richiamate devono attribuire come variabili, alla corrispondente routine, il numero del relè e lo stato desiderato. Il programma Assembler è formato da pochissime righe e potrebbe essere così concepito:

```
lda  (variabile con lo
     stato del relè,
     ossia 0 od 1)
sta adr+n
rts
```

Utilizzando uno degli indirizzamenti indicizzati, si ottiene una breve subroutine di utilizzo generale. La chiamata, la trasmissione delle variabili, eccetera, sono però diverse per ciascun caso pratico: ogni utilizzatore dovrà quindi programmarsele da sé.

**ELENCO COMPONENTI**

| | | |
|---|---|---|
| R1/5 | resistori da 10 kΩ 1/4 W | |
| R6 | resistore da 1,3 kΩ 1/4 W | |
| R7/24 | resistori da 560 Ω 1/4 W | |
| C1 | cond. elettr. da 10 μF 16 Vl | |
| C2 | cond. elettr. al tantalio da 4,7 μF 16 Vl | |
| C3-4-5-7 | cond. ceramici da 100 nF | |
| C6 | cond. elettr. al tantalio da 47 μF 35 Vl | |
| IC1-2 | 74LS85 | |
| IC3 | 74LS00 | |
| IC4 | 74LS245 | |
| IC5 | 74LS42 | |
| IC6 | 74LS259 | |
| IC7-8 | 7406 o 7416, a seconda della tensione dei relè | |
| LED | 18 diodi LED rossi da 3 mm | |
| D1/8 | diodi 1N4148 | |
| RS0/7 | relè DIL Siemens di tipo adeguato alla tensione ed al contatto: | |
| per 5 V | V23100-V4005-A000 | a contatto di lavoro |
| per 12 V | V23100-V4012-A000 | a contatto di lavoro |
| per 15 V | V23100-V4015-A000 | a contatto di lavoro |
| per 24 V | V23100-V4024-A000 | a contatto di lavoro |
| per 5 V | V23100-V4005-C000 | a contatto di scambio |
| per 12 V | V23100-V4012-C000 | a contatto di scambio |
| per 15 V | V23100-V4015-C000 | a contatto di scambio |
| per 24 V | V23100-V4024-C000 | a contatto di scambio |
| 1 | Interruttore DIL a 5 poli Siemens, o analogo | |
| 1 | circuito stampato doppia faccia | |
| 1 | contattiera a 31 poli DIN 41617 | |
| 3 | zoccoli per c.i. a 14 poli | |
| 7 | zoccoli per c.i. a 16 poli (mezzo zoccolo per ciascun relè) | |
| 1 | zoccolo per c.i. a 20 poli | |
| 8 | connettori a pettine da 6 poli | |
| 16-24 | prese miniatura, tipo MB1 blu, di produzione Hirschmann (il numero dei pezzi dipende dal tipo dei contatti) | |
| Elementi di fissaggio | | |
| 1 | supporto per c.s. | |
| 1 | modulo da 10 unità | |
| 1 | modulo da 5 unità | |

# TIMER PROGRAMMABILE

di Biagio Di Maria e Vincenzo Tolve

**Qualche volta succede di aver bisogno di temporizzare uno o più dispositivi controllati dal computer. Faremo come esempio di temporizzazione quello di un relè che deve essere eccitato dopo un certo numero di secondi impostati da tastiera.**

La configurazione dell'I/O Expander è la seguente:

| PORTA | STATO | USO |
|---|---|---|
| A | OUTPUT | SI |
| B | INPUT | NO |
| C | INPUT | NO |

La parola di controllo è 139 decimale. Per eccitare il relè useremo il bit A0 della porta A. Lo schema elettrico è illustrato in Figura 1. Il programma di Listato 1 va battuto e registrato con il nome "ONOFF". Al RUN presenterà la schermata sotto riportata.

```
TEMPORIZZATORE

TEMPO (1-86339)    SEC?
SECONDI
STATO RELE'                OFF

F1= NUOVO TEMPO
```

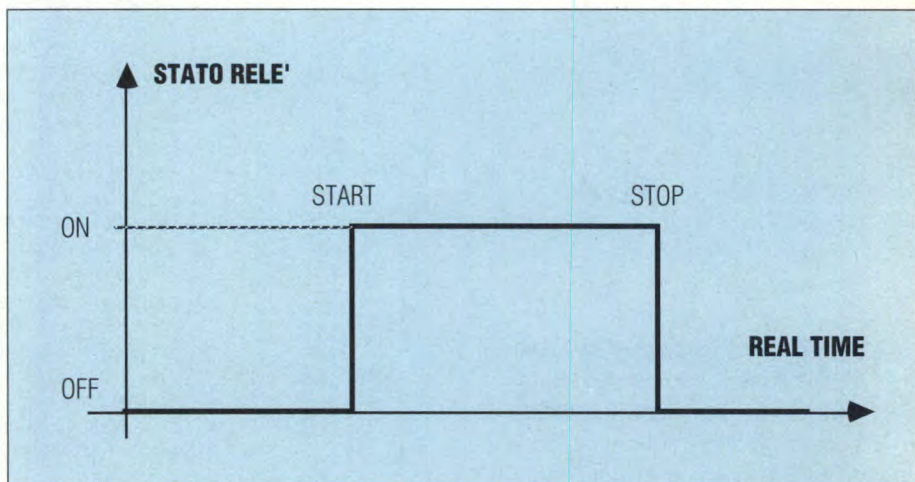
Come per le altre applicazioni dell'I/O Expander faremo anche in questo caso un esempio applicativo soft/hard. Abbiamo realizzato un sistema di quattro timer programmabili singolarmente. La configurazione dell'I/O Expander è la stessa dell'applicazione del numero precedente; in questo caso utilizzeremo i bit da A0 ad A3 della porta A e piloteremo i quattro relè. Dopo aver realizzato il circuito di Figura 3, caricare il programma di Listato 2 e registrarlo sotto il nome di "TIMER", caricarlo e dare il RUN. Il cursore si posiziona automaticamente nella zona di input del relè 1 e rimane in attesa dei seguenti dati:

*ore: minuti: secondi START*
*ore: minuti: secondi STOP*

Alla fine dell'impostazione dei dati mediante la KEY F3 è possibile correggere gli eventuali errori. La Figura 2 mostra la temporizzazione dei relè. Essendo i temporizzatori distinti tra loro i tempi di START e STOP devono differire tra loro di almeno un secondo. Dopo aver impostato i tempi relativi ai quattro temporizzatori, si possono scegliere due tipi di funzionamento:

a) timer semplice
mediante l'utilizzo della KEY F1 (START) il contatempo (REAL TIME) comincia ad avanzare a passi di 1 sec. e

**Figura 1. Schema elettrico dello stadio per attivare il relè dalla linea A0.**

**Figura 2. Stato del relè in funzione alla programmazione del tempo reale.**

**Listato 1: Listato programma "ON -OFF".**

```
100    REM ************************
110    REM *                      *
120    REM *   TIMER  ON / OFF    *
130    REM *                      *
140    REM ************************
150    REM
160    REM
170    REM
180    CLS:KEYOFF
190    OUT3,139
200    LOCATE3,1:PRINT
       "TEMPORIZZATORE"
210    LOCATE3,2:PRINT"——————————————"
220    LOCATE3,5:PRINT"TEMPO (1-86339)
SEC"
230    LOCATE3,10:PRINT"SECONTI"
240    LOCATE3,15:PRINT"STATO RELE'OFF"
250    LOCATE3,22:PRINT"F1 = NUOVO TEMPO"
260    LOCATE25,5:INPUTL
270    TIME=0
280    T=TIME/50:W=INT(T)
290    IFT=86339THEN270ELSE300
300    LOCATE27,10:PRINTUSING"#####";T
310
IFW=LTHENOUT0,INP(0)AND254OR1:LOCATE
       29,15:PRINT"ON":GOTO330:ELSE320
320    GOTO280
330    KEY(1)ON
340    ON KEY GOSUB355
350    GOTO330
355    OUT0,INP(0)AND254
360    LOCATE24,5:PRINT"        "
370    LOCATE27,10:PRINT"        "
380    LOCATE29,15:PRINT"OFF "
390    GOTO260
```

Figura 3. Schema elettrico del circuito temporizzatore a quattro vie. Le linee interessate sono quelle da PA0 a PA3.

si possono avere le seguenti combinazioni per ciascun temporizzatore:
b) timer relativo
utilizzando la KEY F2 (SET) si setta il contatempo sull'ora corrente come un orologio. Appena finita l'impostazione dei secondi avanzerà automaticamente. In funzione degli orari di START e STOP impostati per i relativi timer l'orologio farà eccitare o diseccitare i relè corrispondenti.
Facendo girare il programma di Listato 2, otterrete la schermata qui di fianco: si commenta da sola.

| | REAL TIME | | 00:00:00 |
|---|---|---|---|
| RELE' | START | STOP | STATUS |
| 1 | 00:00:00 | 00:00:00 | OFF |
| 2 | 00:00:00 | 00:00:00 | OFF |
| 3 | 00:00:00 | 00:00:00 | OFF |
| 4 | 00:00:00 | 00:00:00 | OFF |
| [ F1 ] | [ F2 ] | [ F3 ] | |
| START | SET TIME | CORRECTIONS | |

**Listato 2. Listato del programma TIMER**

```
100   REM*************************
106   REM ****  T  I  M  E  R  ****
110   REM*************************
117   OUT3,139
118   DIMQ(3):DIMR(3)
121   KEYOFF:CLS
124   LOCATE0,1:PRINT"──────────────"
127   LOCATE0,2:PRINT"|     REAL TIME |
130   LOCATE0,3:PRINT"──────────────"
133   LOCATE0,4:PRINT"|RELE'|
      START|STOP|STATUS|"
136   LOCATE0,5:PRINT"──────────────"
139   LOCATE0,6:PRINT"|1|00:00:
      00|00:00:00|OFF|"
142   LOCATE0,7:PRINT"──────────────"
145   LOCATE0,8:PRINT"|2|00:00:
      00|00:00:00|OFF|"
148   LOCATE0,9:PRINT"──────────────"
151   LOCATE0,10:PRINT"|3|00:00:00|00:
      00:00|OFF|"
154   LOCATE0,11:PRINT"──────────────"
157   LOCATE0,12:PRINT"|4|00:00:00|
      00:00:00|OFF|"
160   LOCATE0,13:PRINT"──────────────"
163   LOCATE0,20:PRINT"[F1] [F2] [F3]"
166   LOCATE0,22:PRINT:START SET TIME
      CORRECTIONS"
169   LOCATE32,2:PRINT":00"
172   LOCATE29,2:PRINT":00"
175   LOCATE27,2:PRINT"00"
178   GOTO268
181   TIME=0
184   U=TIME/50:T=T1+U:W=INT(T)
187   O=INT(T/3600)
190   M=INT((T-3600%O)/60)
193   S=INT((T-3600%0)-(M%60))
196   IFT=86339THEN181ELSE199
199   01=100+O
202   M1=100+M
205   S1=100+S
208   O1$=STR$(O1)
211   M1$=STR$(M1)
214   S1$=STR$(S1)
217   O2$=RIGHT$(O1$,2)
220   M2$=RIGHT$(M1$,2)
223   S2$=RIGHT$(S1$,2)
226   LOCATE33,2:PRINTS2$
229   LOCATE30,2:PRINTM2$
232   LOCATE27,2:PRINTO2$
235   IFW=Q(0)THENT703
238   IFW=R(0)THEN706
241   IFW=Q(1)THEN709
244   IFW=R(1)THEN712
247   IFW=Q(2)THEN715
250   IFW=R(2)THEN718
253   IFW=Q(3)THEN721
256   IFW=R(3)THEN724
259   GOTO184
262   REM
265   REM
268   KEYOFF:FORG=0TO2:L=6*2
271   LOCATE0,6+L:REM──ORE──
274   O2$=INPUT$(1):O2A=ASC(O2$)
277   IFO2A<48THEN289ELSE280
280   IFO2A>57THEN289ELSE301
283   O2=VAL(O2$)
286   IFO2>3THEN271ELSEPRINTO2$
289   LOCATE10,6+L
292   O1$=INPUT$(1):O1A=ASC(O1$)
295   IFO1A<48THEN289ELSE298
298   IFO1A>57THEN289ELSE301
301   01=VAL(O1$)
304   IFO2=2THEN307ELSE313
307   IFO1>3THEN289ELSE313
310   IFO1>9THEN289ELSE313
313   PRINTO1$
316   O3$=O2$+O1$:O3=VAL(O3$)
319   LOCATE12,6+L:REM──MINUTI─
322   M2$=INPUT$(1):M2A=ASC(M2$)
325   IFM2A<48THEN319ELSE328
328   IFM2A>57THEN319ELSE331
331   M2=VAL<M2$
334   IFM2>5THEN319ELSEPRINTM2$
337   LOCATE13,6-L
340   M1$=INPUT(1):M1A=ASC(S2$)
343   IFM1A<48THEN337ELSE348
346   IFM1A>57THEN337ELSE349
349   M1=VAL(M1$)
352   IFM1>9THEN337ELSEPRINTM1$
355   M3$=M2$+M1$:M3=VAL(M3$)
358   LOCATE15,6+L:REM──SECONDI-
361   S2$INPUT$(1):S2A=ASC(S2$)
364   IFS2A<48THEN358ELSE367
367   IFS2A>57THEN358ELSE370
370   S2=VAL(S2$)
373   IFS2>5THEN358ELSEPRINTS2$
376   LOCATE16,6+L
379   S1$=INPUT$(1):S1A=ASC(S1$)
382   IFS1A<48THEN376ELSE385
385   IFS1A>57THEN376ELSE388
388   S1=VAL(S1$)
391   IFS1>9THEN376ELSEPRINTS1$
394   S3$=S2$+S1$:S3=VAL<S3$
397   K1=<3600*O3+(60*M3)+S3
400   Q(6)=K1
403   LOCATE19,6+L:REM──ORE──
406   X2$=INPUT$(1):X2A=ASC(X2$)
409   IFX2A<43THEN403ELSE412
412   IFX2A>57THEN403ELSE415
415   X2=VAL(X2$)
418   IFX2>=3THEN40ELSEPRINTX2$
421   LOCATE20,6+L
424   X1$=INPUT$(1):X1A=ASC(X1$)
427   IFX1A<48THEN421ELSE430
430   IFX1A>57THEN421ELSE433
```

```
433   X1=VAL(X1$)
436   IFX2=2THEN439ELSE445
439   IFX1>3THEN421ELSE445
442   IFX1>9TENE421ELSE445
445   PRINTX1$
448   X3$=X2$+X1#:X3=VAL(X3$)
451   LOCATE22,6+L:REM—MINUTI—
454   Y2$=VAL(Y2$)
457   IFY2A<48THEN451ELSE460
460   IFY2A>57THEN451ELSE463
463   Y2=VAL(Y2$)
466   IFY2>5THEN4451ELSEPRINTY2$
469   LOCATE23,6+L
472   Y1$=INPUT$(1): Y1A=ASC(Y1$)
475   IFY1A<48THEN469ELSE478
478   IFY1A>57THEN469ELSE481
481   Y1=VAL(Y1$)
484   IFY1>9THEN469ELSEPRINTY1$
487   Y3$=Y2$+Y1$:Y3=VAL(Y3$)
490   LOCATE25,6+L:REM----SECONDI---
493   J2$=INPUT$(1):J2A=ASC(J2$)
496   IFJ2A<48THEN490ELSE499
499   IFJ2A>57THEN490ELSE502
502   J2=VAL(J2$)
505   IFJ2>5THEN490ELSEPRINTJ2$
508   LOCATE26,6+L
511   J1$=INPUT$(1):J1A=ASC(J1$)
514   IFJ1A<48THEN508ELSE517
517   IFJ1A>57THEN508ELSE520
520   J1=VAL(J1$)
523   IFJ1>9THEN508ELSEPRINTJ1$
526   J3$=J2$+J1$:J3=VAL(J3$)
529   BEL=(3600*X3)+(60*Y3)+J3
532   R(G)=BEL
535   NEXTG
538   REM SET TIME
541   KEY(1)ON:KEY(2)ON:KEY(3)ON
544   ONKEYGOSUB550,553,268
547   GOTO541
550   T1=0:KEY(1)OFF:KEY(2)OFF:
      KEY(3)OFF:GOTO181
553   KEY(1)OFF:KEY(2)OFF:KEY(3)OFF
556   LOCATE15,2:PRINT"SET "
559   LOCATE27,2
562   O2$=INPUT$(1):O2=ASC(O2$)
565   IFO2<48THEN559ELSE568
568   IFO2>57THEN559ELSE571
571   O2A=VAL(O2$)
574   IFO2A>3THEN559ELSEPRINTO2$
577   LOCATE28,2
580   O1$=INPUT$(1):01=ASC(O1$)
583   IFO1<48THEN577ELSE586
586   IFO1>57THEN577ELSE589
589   O1A=VAL(O1$)
592   IFO1A=2THEN595ELSE601
595   IFO1A>3THEN577ELSE601
598   IFO1A>9THEN577ELSE601
601   PRINTO1$
604   O$=O2$+O1$
607   O=VAL(O$)
610   LOCATE30,2
613   M2$=INPUT$(1):M2=ASC(M2$)
616   IFM2<48THEN610ELSE619
619   IFM2>57THEN610ELSE622
622   M2A=VAL(M2$)
625   IFM2A>5THEN610ELSEPRINTM2$
628   LOCATE31,2
631   M1$=INPUT$(1):M1=ASC(M1$)
634   IFM1<48THEN610ELSE637
637   IFM1>57THEN610ELSE640
640   M1A=VAL(M1$)
643   IFM1A>9THEN628ELSEPRINTM1$
646   M$=M2$+M1$
649   M=VAL(M$)
652   LOCATE33,2
655   S2$=INPUT$(1):S2=ASC(M2$)
658   IFS2<48THEN652ELSE661
661   IFS2>57THEN652ELSE664
664   S2A=VAL(S2$)
667   IFS2A>5THEN652ELSEPRINTS2$
670   LOCATE34,2
673   S1$=INPUT$(1):S1=ASC(M1$)
676   IFS1<48THEN670ELSE679
679   IFS1>57THEN670ELSE682
682   S1A=VAL(S1$)
685   IFS1A>9THEN670ELSEPRINTS1$
688   S$=S2$+S1$
691   S=VAL(S$)
694   T1=(3600*O)+(60*M)+S
697   LOCATE15,2:PRINT"REAL"
700   GOTO181
703   OUT0,INP(0)AND254OR1:LOCATE31,6:
      PRINT"ON ":GOTO184
706   OUT0,INP(1)AND254:LOCATE31,6:
      PRINT"OFF":GOTO184
709   OUT0,INP(1)AND253OR2:LOCATE31,8:
      PRINT"ON ":GOTO184
712   OUT0,INP(0)AND253:LOCATE31,8:
      PRINT"OFF":GOTO184
715   OUT0,INP(0)AND251OR4:LOCATE31,10:
      PRINT"ON ":GOTO184
718   OUT0,INP(0)AND251:LOCATE31,10:
      PRINT"OFF":GOTO184
721   OUT0,INP(0)AND247OR8:LOCATE31,12:
      PRINT"ON "GOTO184
724   OUT0,INP(0)AND247:LOCATE31,12:
      PRINT"OFF"GOTO184
```

**ELENCO COMPONENTI**

| | |
|---|---|
| **R1** | **resistore da 10 kΩ 1/4 W 5%** |
| **R3-4** | **resistore da 22 kΩ 1/4 W 5%** |
| **T1** | **transistore NPN tipo BC517 darlington** |
| **D1-2** | **diodo tipo 1N4004** |
| **RELE'** | **relè 5 V 1 scambio** |

# Troverete gli MKit presso i seguenti punti di vendita:

**LOMBARDIA**

**Mantova** - C.E.M. - V.le Risorgimento, 41/G - 0376/329310 • **Milano** - M.C. Elettr. - Via Piana, 6 - 02/33002570 • **Milano** - Melchioni - Via Friuli, 16/18 - 02/5794362 • **Abbiategrasso** - RARE - Via Omboni, 11 - 02/9467126 • **Cassano d'Adda** - Nuova Elettronica - Via V. Gioberti, 5/A - 0263/62123 • **Magenta** - Elettronica Più - Via Dante, 3/5 - 02/97290251 • **Giussano** - S.B. Elettronica - Via L. Da Vinci, 9 - 0362/861464 • **Pavia** - Elettronica Pavese - Via Maestri Comacini, 3/5 - 0382/27105 • **Bergamo** - Videocomponenti - Via Bascheris, 7 - 035/233275 • **Villongo** - Belotti - Via S. Pellico - 035/927382 • **Saronno** - Fusi - Via Portici, 10 - 02/9626527 • **Varese** - Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - 0332/281450 • **Sondrio** - Valtronic sas - Via Credaro, 14 - 0342/212967

**PIEMONTE - LIGURIA**

**Domodossola** - Possessi & Ialeggio - Via Galletti, 43 - 0324/43173 • **Castelletto Sopra Ticino** - Electronic Center di Masella - Via Sempione 158/156 - 0362/520728 • **Verbania** - Deola - C.so Cobianchi, 39 - Intra 0323/44209 • **Mondovì** - Fieno - Via Gherbiana, 6 - 0174/40316 • **Torino** - FE.ME.T. - C.so Grosseto, 153 - 011/296653 • **Ciriè** - Elettronica R.R. - Via V. Emanuele, 2 bis - 011/9205977 • **Pinerolo** - Cazzadori - Piazza Tegas, 4 - 0121/22444 • **Borgosesia** - Margherita - P.zza Parrocchiale, 3 - 0163/22657 • **Loano** - Bonfante - Via Boragine, 50 - 019/667714 • **Genova Sampierdarena** - SAET - Via Cantore, 88/90R - 010/414280 • **La Spezia** - A.E.C. - P.zza Caduti della Libertà, 33 - 187/730331 • **Imperia** - Intel - Via P. Armeglio, 51 - 0183/274266

**VENETO**

**Montebelluna** - B.A. Comp. Elet. - Via Montegrappa, 41 - 0423/20501 • **Oderzo** - Coden - Via Garibaldi, 47 - 0422/713451 • **Venezia** - Compel - Via Trezzo, 22 - Mestre - 041/987.444 • **Venezia** - Perucci - Cannareggio, 5083 - 041/5220773 • **Mira** - Elettronica Mira - Via Nazionale, 85 - 041/420960 • **Arzignano** - Nicoletti - Via G. Zanella, 14 - 0444/670885 • **Cassola** - A.R.E. - Via Dei Mille, 13 - Termini - 0424/34759 • **Vicenza** - Elettronica Bisello - Via Noventa Vicentina, 2 - 0444/512985 • **Sarcedo** - Ceelve - V.le Europa, 5 - 0445/369279 • **Chioggia Sottomarina** - B&B Elettronica - V.le Tirreno, 44 - 041/492989

**FRIULI - TRENTINO-ALTO ADIGE**

**Gemona del Friuli** - Elettroquattro - Via Roma - 0432/981130 • **Monfalcone** - Pecikar -V.le S. Marco, 10/12 • **Trieste** - Formirao - Via Cologna, 10/D - 040/572106 • **Trieste** - Radio Kalika - Via Fontana, 2 - 040/62409 • **Trieste** - Radio Trieste - V.le XX Settembre, 15 - 040/795250 • **Udine** - AVECO ELETT. - Via Pace, 16 - 0432/470969 • **Bolzano** - Rivelli - Via Roggia, 9/B - 0471/975330 • **Trento** - Fox Elettronica - Via Maccani, 36/5 - 0461/984303

**EMILIA ROMAGNA**

**Casalecchio di Reno** - Arduini Elettr. - Via Porettana, 361/2 - 051/573283 • **Imola** - Nuova Lae Elettronica - Via del Lavoro, 57/59 - 0542/33010 • **Cento** - Elettronica Zetabi - Via Penzale, 10 - 051/905510 • **Rimini** - C.E.B. - Via A. Costa, 30 - 0541/383630 • **Piacenza** - Elettromecc. M&M - Via Scalabrini, 50 - 0525/25241 • **Bazzano** - Calzolari - Via Gabella, 6 - 051/831500 • **Bologna** - C.E.E. - Via Calvart, 42/C - 051/368486

**TOSCANA**

**Firenze** - Diesse Elettronica - Via Baracca, 3/A - 055/357218 • **Prato** - Papi - Via M. Roncioni, 113/A - 0574/21361 • **Vinci** - Peri Elettronica - Via Empolese, 12 - Sovigliana - 0571/508132 • **Viareggio** - Elettronica D.G.M. - Via S. Francesco, 110 - 0584/32162 • **Lucca** - Biennebi - Via Di Tiglio, 74 - 0583/44343 • **Massa** - E.L.C.O. - G.R. Sanzio, 26/28 - 0585/43824 • **Carrara (Avenza)** - Nova Elettronica - Via Europa, 14/bis - 0585/54692 • **Siena** - Telecom. - V.le Mazzini, 33/35 - 0577/285025 • **Livorno** - Elma - Via Vecchia Casina, 7 - 0586/37059 • **Piombino** - BGD Elettron. - V.le Michelangelo, 6/8 - 0565/41512

**UMBRIA**

**Terni** - Teleradio Centrale - Via S. Antonio, 46 - 0744/55309 • **Città di Castello** - Electronics Center - Via Plinio il Giovane, 3

**LAZIO**

**Cassino** - Elettronica - Via Virgilio, 81/B 81/C - 0776/49073 • **Sora** - Capoccia - Via Lungoliri Mazzini, 85 - 0776/833141 • **Formia** - Tuchetta - Via XXIV Maggio, 29 - 0771/22090 • **Latina** - Bianchi - P.le Prampolini, 7 - 0773/499924 • **Roma** - Diesse Elettronica - C.so Trieste, 1 - 06/867901 • **Roma** - Centro Elettronico Calidori - Via T. Zigliara, 41 - 06/3011147 • **Roma** - Diesse Elettronica - L.go Frassinetti, 12 - 06/776494 • **Roma** - Diesse Elettronica - Via Pigafetta, 8 - 06/5740649 • **Roma** - Diesse Elettronica - V.le delle Milizie, 114 - 06/382457 • **Roma** - GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - 06/273759 • **Roma** - T.S. Elettronica - V.le Jonio, 184/6 - 06/8186390 • **Roma** - Elettronova - Via Di Torrenova, 9 - 06/6140342 • **Roma** - Kit's House - Via Gussone, 54/56 - 06/2589158 • **Roma** - 2G Elettronica - Via Ponzio Comminio, 80 - 06/7610712 • **Anzio** - Palombo - P.zza della Pace, 25/A - 06/9845782 • **Colleferro** - C.E.E. - Via Petrarca, 33 - 06/975381 • **Grottaferrata** - Rubeo - Piazza Bellini, 2 - 06/9456312 • **Tivoli** - Emili - V.le Tomei, 95 - 0774/22664 • **Tivoli** - Fiorani - Vicolo Paladini, 11 - 0774/20114 • **Pomezia** - F.M. - Via Confalonieri, 8 - 06/9111297 • **Frosinone** - Palmieri - V.le Mazzini, 176 - 0775/853051

**ABRUZZO - MOLISE**

**Campobasso** - M.E.M. - Via Ziccardi, 26 - 0874/311539 • **Isernia** - Di Nucci - P.zza Europa, 2 - 0865/59172 • **Lanciano** - E.A. - Via Mancinello, 6 - 0872/32192 • **Avezzano** - C.E.M. - Via Garibaldi, 196 - 0863/21491 • **Pescara** - El. Abruzzo - Via Tib. Valeria, 359 - 085/50292

**CAMPANIA**

**Ariano Irpino** - La Termotecnica - Via S. Leonardo, 16 - 0825/871665 • **Napoli** - Telelux - Via Lepanto, 93/A - 081/611133 • **Torre Annunziata** - Elettronica Sud - Via Vitt. Veneto, 374/C - 081/8612768 • **Agropoli** - Palma - Via A. de Gaspari, 42 - 0974/823861 • **Nocera Inferiore** - Teletecnica Via Roma, 58 - 081/925513

**PUGLIA - BASILICATA**

**Bari** - Comel - Via Cancello Rotto, 1/3 - 080/416248 • **Barletta** - Di Matteo - Via Pisacane, 11 - 0883/512312 • **Fasano** - EFE - Via Piave, 114/116 - 080/793202 • **Brindisi** - Elettronica Componenti - Via San G. Bosco, 7/9 - 0831/882537 • **Lecce** - Elettronica Sud - Via Taranto, 70 - 0832/48870 • **Matera** - De Lucia - Via Piave, 12 - 0835/219857 • **Ostuni** - EL.COM. Elettronica - Via Cerignola, 36/28 - 0831/336346

**CALABRIA**

**Crotone** - Elettronica Greco - Via Spiaggia delle Forche, 12 - 0962/24846 • **Lamezia Terme** - CE.VE.C Hi-Fi Electr. - Via Adda, 41 - Nicastro - 0968/23089 • **Cosenza** - REM - Via P. Rossi, 141 - 0984/36416 • **Gioia Tauro** - Comp. Elettr. - Strada Statale 111, 118 - 0966/57297 • **Reggio Calabria** - Rete - Via Marvasi, 53 - 0965/29141 • **Catanzaro Lido** - Elettronica Messina - Via Crotone, 948 - 0961/31512

**SICILIA**

**Acireale** - El. Car - Via P. Vasta, 114/116 • **Caltagirone** - Cutrona - Via E. De Amicis, 24 - 0933/27311 • **Ragusa** - Bellina - Via Archimede, 211 - 0932/45121 • **Siracusa** - Elettronica Siracusana - V.le Polibio, 24 - 0931/37000 • **Caltanisetta** - Russotti - C.so Umberto, 10 - 0933/259925 • **Palermo** - Pavan Luciano - Via Malaspina, 213 A/B - 091/577317 • **Trapani** - Tuttoilmondo T. - Via Orti, 15/C - 0923/23893 • **Castelvetrano** - C.V. El. Center - Via Mazzini, 39 - 0924/81297 • **Alcamo** - Abitabile - V.le Europa - 0924/503359 • **Canicattì** - Centro Elettronico - Via C. Maira, 38/40 - 0922/852921 • **Messina** - Calabrò - V.le Europa, Isolato 47-B-83-0 - 090/2936105 • **Barcellona** - EL.BA. - Via V. Alfieri, 38 - 090/9722718 • **Noto** - Marescalco - V.le Principe di Piemonte, 40 - 0931/573261 • **Catania** - L'Antenna - Via Torino, 73 - 095/436706 • **Vittoria** - Elettrosound - Via Cavour, 346 - 0932/981519

**SARDEGNA**

**Alghero** - Palomba e Salvatori - Via Sassari, 164 • **Cagliari** - Carta & C. - Via S. Mauro, 40 - 070/666656 • **Carbonia** - Billai - Via Dalmazia, 17/C - 0781/62293 • **Nuoro** - Elettronica - Via S. Francesco - 24 • **Olbia** - Sini - Via V. Veneto, 108/B - 0789/25180 • **Sassari** - Pintus - zona ind. Predda Niedda Nord Strad. 1 - 070/260162 • **Tempio** - Manconi e Cossu - Via Mazzini, 5 - 079/630155 • **Oristano** - Erre. Di. - Via Campanelli, 15 - 0783/212274

**Presso questi rivenditori troverete anche il perfetto complemento per gli MKit: i contenintori Retex. Se nella vostra area non fosse presente un rivenditore tra quelli elencati, potrete richiedere gli Mkit direttamente a MELCHIONI-CP 1670 - 20121 MILANO**

# Gli MKit Classici

| Articolo | Prezzo |
|---|---|
| **Apparati per alta frequenza** | |
| **360** - Decoder stereo | L. 18.000 |
| **359** - Lineare FM 1 W | L. 17.000 |
| **321** - Miniricevitore FM 88 ÷ 108 MHz | L. 17.000 |
| **304** - Minitrasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz | L. 18.000 |
| **380** - Ricevitore FM 88 ÷ 108 MHz | L. 47.000 |
| **366** - Sintonizzatore FM 88 ÷ 108 MHz | L. 26.000 |
| **358** - Trasmettitore FM 75 ÷ 120 MHz | L. 27.000 |
| **Apparati per bassa frequenza** | |
| **362** - Amplificatore 2 W | L. 17.000 |
| **306** - Amplificatore 8 W | L. 19.000 |
| **334** - Amplificatore 12 W | L. 24.000 |
| **381** - Amplificatore 20 W | L. 30.000 |
| **319** - Amplificatore 40 W | L. 35.000 |
| **354** - Amplificatore stereo 8 + 8 W | L. 40.000 |
| **344** - Amplificatore stereo 12 + 12 W | L. 49.000 |
| **364** - Booster per autoradio 12 + 12 W | L. 45.000 |
| **307** - Distorsore per chitarra | L. 14.000 |
| **329** - Interfonico per moto | L. 27.000 |
| **367** - Mixer mono 4 ingressi | L. 24.000 |
| **305** - Preamplific. con controllo toni | L. 22.000 |
| **308** - Preamplificatore per microfoni | L. 12.000 |
| **369** - Preamplificatore universale | L. 12.000 |
| **322** - Preampl. stereo equalizz. RIAA | L. 16.000 |
| **331** - Sirena italiana | L. 14.000 |
| **406** - Sirena a toni programmabili | L. 26.000 |
| **323** - VU meter a 12 LED | L. 23.000 |
| **309** - VU meter a 16 LED | L. 27.000 |
| **Effetti luminosi** | |
| **303** - Luce stroboscopica | L. 16.500 |
| **384** - Luce strobo allo xeno | L. 44.000 |
| **312** - Luci psichedeliche a 3 vie | L. 45.000 |
| **401** - Luci psichedeliche microfoniche | L. 48.000 |
| **387** - Luci sequenziali a 6 vie | L. 42.000 |
| **339** - Richiamo luminoso | L. 18.000 |
| **Alimentatori** | |
| **345** - Stabilizzato 12V - 2A | L. 18.000 |
| **347** - Variabile 3 ÷ 24V - 2A | L. 33.000 |
| **341** - Variabile in tens. e corr. - 2A | L. 35.000 |
| **394** - Variabile 1,2 ÷ 15V - 5A | L. 45.000 |
| **Apparecchiature per C.A.** | |
| **333** - Interruttore azionato dal buio | L. 24.000 |
| **373** - Interruttore temporizzato | L. 18.000 |
| **385** - Interruttore a sfioramento | L. 30.000 |
| **386** - Interruttore azionato dal rumore | L. 28.000 |
| **376** - Inverter 40 W | L. 27.000 |
| **407** - Luce di emergenza | L. 22.000 |
| **374** - Termostato a relé | L. 24.000 |
| **302** - Variatore di luce (1 KW) | L. 11.000 |
| **363** - Variatore 0 ÷ 220V - 1 KW | L. 18.000 |
| **Accessori per auto - Antifurti** | |
| **399** - Allarme di velocità massima | L. 27.500 |
| **368** - Antifurto casa-auto | L. 39.000 |
| **395** - Caricabatterie al piombo | L. 26.000 |
| **388** - Chiave elettronica a combinazione | L. 34.000 |
| **390** - Chiave elettronica a resistenza | L. 22.000 |
| **389** - Contagiri a LED | L. 35.000 |
| **316** - Indicatore di tensione per batterie | L. 9.000 |
| **391** - Luci di cortesia auto | L. 13.000 |
| **405** - Promemoria per cinture di sicurezza | L. 20.500 |
| **375** - Riduttore di tensione | L. 13.000 |
| **409** - Riduttore di tensione 24/12 V-2.5 A | L. 45.000 |
| **337** - Segnalatore di luci accese | L. 10.000 |
| **Apparecchiature varie** | |
| **396** - Allarme e blocco livello liquidi | L. 27.000 |
| **408** - Allarme presenza gas | L. 45.000 |
| **398** - Amplif. telef. per ascolto e registr. | L. 27.500 |
| **370** - Carica batterie Ni-Cd | L. 17.000 |
| **379** - Cercametalli | L. 20.000 |
| **397** - Contapezzi LCD | L. 46.000 |
| **392** - Contatore digitale | L. 37.000 |
| **372** - Fruscio rilassante | L. 18.000 |
| **336** - Metronomo | L. 10.000 |
| **393** - Pilota per contatore digitale | L. 24.000 |
| **361** - Provatransistor - provadiodi | L. 20.000 |
| **383** - Registrazione telefonica autom. | L. 27.000 |
| **403** - Ricevitore a raggi infrarossi | L. 36.000 |
| **301** - Scacciazanzare | L. 13.000 |
| **404** - Scacciazanzare alimenatato da rete | L. 20.000 |
| **377** - Termometro/Orologio LCD | L. 40.000 |
| **382** - Termometro LCD con memoria | L. 43.000 |
| **338** - Timer per ingranditori | L. 30.000 |
| **378** - Timer programmabile | L. 39.000 |
| **402** - Trasmet. a raggi infrarossi | L. 20.000 |
| **400** - Trasmet. per cuffia senza filo | L. 23.000 |

# Conosci l'elettronica?

**1.** Con il termine "conduttanza" si è soliti definire:

*a)* la capacità di un conduttore di indurre campo magnetico
*b)* la resistenza di un conduttore in rame
*c)* la capacità di un materiale di condurre
*d)* il comportamento di un conduttore immerso in un campo elettrico
*e)* la capacità di condurre cariche magnetiche

**2.** Il condensatore di fuga, ha di solito un compito ben preciso specialmente negli stadi a transistor, infatti ha il compito di:

*a)* bypassare la componente alternata a favore del componente al quale è collegato in parallelo
*b)* permettere il collegamento di uno stadio a transistor con il successivo
*c)* portare a massa i residui di tensione alternata che fossero presenti sulla linea di alimentazione
*d)* entrare in risonanza con un induttore per stabilire la banda di amplificazione dello stadio a transistor
*e)* riportare in base parte del segnale alternato presente sul collettore, permettendo di stabilire la frequenza di taglio superiore dello stadio.

**3.** Nel sistema Trinitron, la maschera che separa i tre fasci provenienti dai rispettivi catodi, ha la caratteristica:

*a)* presentare fenditure verticali continue
*b)* presentare gruppi di tre forellini circolari situati a triangolo, uno per ogni colore
*c)* presentare gruppi di tre fenditure ellittiche poste in linea, un per colore
*d)* non ha alcuna fenditura
*e)* presenta tre fenditure rettangolari poste una accanto all'altra, una per ogni colore

**4.** Il tantalio, è un particolare metallo usato frequentemente in elettronica per realizzare condensatori elettrolitici, resistori di alta precisione e raddrizzatori. La sua principale caratteristica è infatti:

*a)* l'alta permeabilità magnetica
*b)* la bassa resistenza di contatto
*c)* il vantaggio di essere usato come dielettrico
*d)* l'elevata resistenza alla corrosione
*e)* la possibilità di condurre in un unico senso

**5.** L'effetto Joule si verifica entro un qualsiasi conduttorequando entro di esso fluisce una data intensità di corrente. La formula che lo rappresenta è:

*a)* $J = \sqrt{(R^2+X^2)}$
*b)* $J = R I^2$
*c)* $J = 1/2\pi\sqrt{LC}$
*d)* $J = 3.36\ 10^{-10}\ C$
*e)* $J = 1/R\ L$

**6.** Il "ripple" causa effetti indesiderati nelle apparecchiature audio ad alta fedeltà. Esso è dovuto:

*a)* al rumore generato dalla giunzione base-emettitore dei transistor
*b)* al residuo della tensione alternata di rete presente sulla linea di alimentazione
*c)* al rumore bianco proprio di tutti gli stadi B.F.
*d)* al segnale alternato a 50 Hz della rete capatato da componenti induttivi
*e)* l'autooscillazione dovuta a loop di massa

**7.** La logica negativa prevede che:

*a)* il valore 0 sia rappresentato da una tensione di +5V eil valore 1 da una di -5V
*b)* il valore 0 sia rappresentato da una tensione di +5V e il valore 1 da una di 0V
*c)* il valore 0 sia rappresentato da una tensione di 0V e il valore 1 da una di +5V
*d)* il valore 0 sia rappresentato da una tensione di -5V e il valore 1 da una di 0V
*e)* il valore 0 sia rappresentato da una tensione a 0V e il valore 1 da una di -5V

**8.** Il prefisso femto vale:

*a)* $10^{12}$
*b)* $10^{-10}$
*c)* $10^{-15}$
*d)* $10^{18}$
*e)* $10^{-18}$

**9.** In esadecimale, 200 è:

*a)* B0
*b)* CA
*c)* 0D
*d)* C8
*e)* FE

**10.** L'algebra dell'informatica è:

*a)* l'algebra di Maxell
*b)* l'algebra di Boole
*c)* l'algebra di Larssen
*d)* l'algebra di Newton

*(vedere le risposte a pag. 57)*

# ALLARME ANTI-PASSI

**Con questo piccolo progetto, potrete sorprendere gli intrusi prima che raggiungano il loro obiettivo.**

La capacità della terra di trasportare le vibrazioni trova molte applicazioni pratiche.Gli echi vengono misurati con un semplice sensore elettromeccanico, detto geofono. La Figura 1 mostra come è fatto un un geofono. Le vibrazioni del terreno vengono captate dal picchetto di acciaio, lungo 100 mm, che fa vibrare il sistema di magnete e molla, inducendo così piccole tensioni nella bobina. Il segnale d'uscita della bobina viene quindi inviato attraverso uno spezzone di cavo ad un ricevitore, dove viene analizzato. I geofoni professionali sono molto costoso perché la risposta in frequenza (da 10 Hz circa a 500 Hz) deve essere precisa. Un malintenzionato che si intrufoli nel vostro giardino crea molte vibrazioni nel terreno ed un sensore di tipo economico è sufficiente ad individuarlo; vediamo come. Procurarsi per prima cosa un altoparlante di media impedenza (circa 70 Ω) ed incollare un tappo al centro del suo cono. Con una piccola vite autofilettante, fissare poi l'altra estremità del tappo al fondello di una scatola di plastica o di metallo. I particolari della costruzione sono illustrati in Figura 2. L'altoparlante è appoggiato in cima al tappo e le vibrazioni del terreno raggiungono il cono attraverso una vite M5, lunga 70 mm. La sezione elettronica è molto semplice: schema a blocchi di Figura 3. Il sensore viene collocato da qualche parte nel giardino ed il suo segnale d'uscita viene applicato, attraverso il cavo C, all'amplificatore A1 con guadagno di 100 che pilota il rivelatore a diodo, la cui uscita passa all'amplificatore A2; il guadagno di A2 può essere variato tra 10 e 100, in modo da disporre di un controllo di sensibilità. Quando l'uscita di A2 supera per un momento un certo livello, il latch scatta ed accende la lampadina.

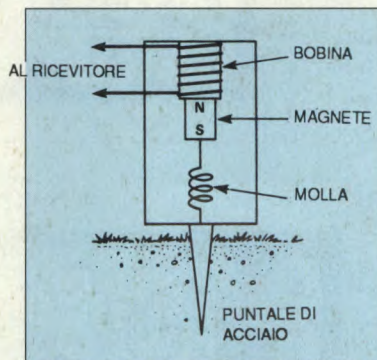



**Figura 1. Elementi di un geofono.**

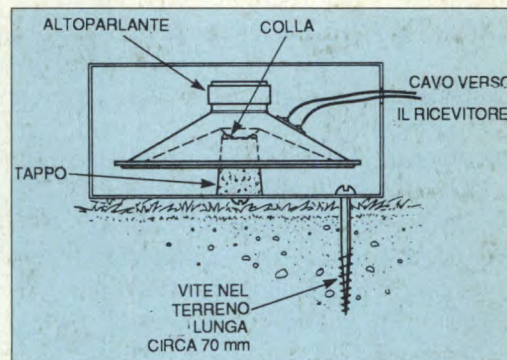
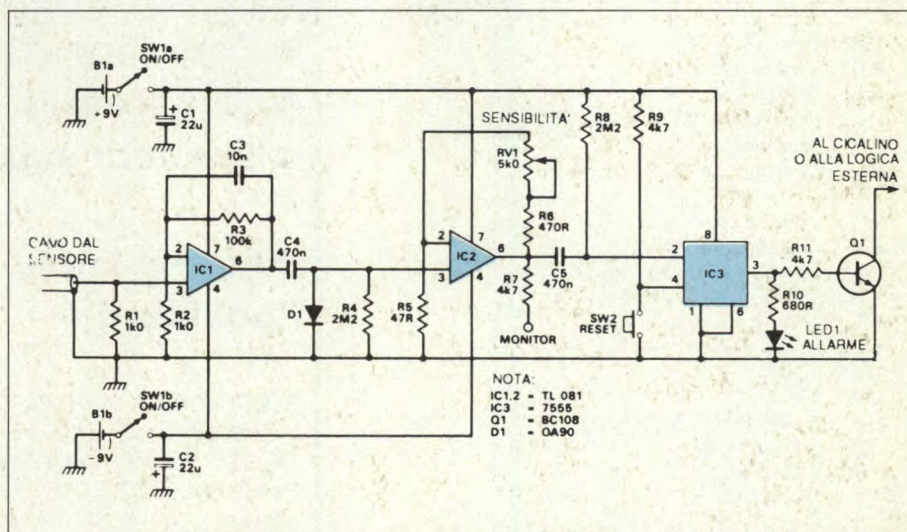



**Figura 2. Costruzione del sensore di passi.**

**Figura 3. Schema a blocchi del circuito.**

### Funzionamento

La Figura 4 mostra lo schema elettrico. L'uscita del sensore viene applicata ad IC1, che ha un guadagno nominale di 100. Facciamo notare che C3 è stato inserito affinché la risposta in frequenza cominci a scendere dopo i 160 Hz. L'uscita di IC1 viene bloccata e rivelata da C4 e D1. La tensione negativa rivelata viene amplificata da IC2, il cui guadagno può essere variato fra 10 e 100 in modo da ottenere un controllo di sensi-

**Figura 4. Schema elettrico dell'allarme anti-intrusione.**

bilità. Quando l'uscita di IC2 diventa momentaneamente negativa, il piedino 3 di IC3 passa permanentemente a livello alto, accendendo il LED. T1 passa in conduzione e può far funzionare un cicalino od un circuito logico esterno.

### Costruzione e consigli

Nelle Figure 5 e 6, il circuito stampato e la disposizione dei componenti. Il cavo di collegamento deve essere schermato. Non è necessario utilizzare alimentatori stabilizzati in quanto il circuito è accoppiato in c.a. e sfrutta guadagni modesti. Il circuito assorbe 4 mA. Se la zona è ventosa, appoggiate un mattone o un sacchetto di sabbia sopra il sensore. Collegando un multimetro al punto "monitor", con il controllo di sensibilità al massimo, si dovrebbe riscontrare che, pestando un piede sul terreno a circa 7 metri dal sensore, il punto di misura assume un potenziale negativo fino al valore della linea di alimentazione . Il controllo di sensibilità deve essere predisposto in modo che l'allarme non possa attivarsi con il semplice rumore ambientale. Esistono zone dove questo allarme diventa critico: nelle vicinanze di strade con traffico intenso o nei pressi di una cave e miniere. © ETI luglio '90

**ELENCO COMPONENTI**

**Resistori da 1/4 W - 5%**

| | |
|---|---|
| R1-2 | resistori da 1 kΩ |
| R3 | resistore da 100 kΩ |
| R4-8 | resistori da 2,2 MΩ |
| R5 | resistore da 47 Ω |
| R6 | resistore da 470 Ω |
| R7-9-11 | resistori da 4,7 kΩ |
| R10 | resistore da 680 Ω |
| RV1 | potenziometro da 5 kΩ |
| C1-2 | cond. el. da 22 µF 16 V |
| C3 | cond. ceramico da 10 nF |
| C4-5 | cond. poliest. da 470 nF |
| IC1-2 | TL081 |
| IC3 | 7555 |
| Q1 | transistor BC108 |
| D1 | diodo 0A90 |
| LED 1 | diodo LED |
| - | minuteria |

**Figure 5 e 6. Circuito stampato e disposizione dei componenti dell'allarme anti-intrusione.**

# D-Mail

## Vendita per Corrispondenza

Via Luca Landucci 26
50136 Firenze

Telefono 055-35.21.41
Fax 055-353.642

## ROBOTARM SVI 2000

E059 99.000

Un'opportunita' unica, dato il prezzo eccezionale, per imparare a conoscere ed utilizzare le tante possibilita' della robotica.
Con questo piccolo robot di addestramento e' possibile imparare il pilotaggio tramite computer di apparecchiature esterne.
Braccio robot semiprofessionale costruito realisticamente per scopi didattici e pratici. Mobile su 5 assi, zona d'azione 180 gradi in verticale e 270 in orizzontale.
Montaggio intercambiabile di pinza, paletta o magnete.
Provvisto di lampadina incorporata. Piattaforma stabile con 4 ventose.
Pilotaggio tramite due joysticks (i piu' comuni) con prese a 9 poli.
Pilotabile dal computer se si dispone di un interfaccia adeguata.

Dati tecnici:
*Funzionamento a batterie (torcia - il vano batterie si trova nella piattaforma)*
*Robot di colore giallo, con piattaforma nera*
*Misure: 380x280x195 mm.*
*Peso Kg. 1,75* Nella fornitura NON sono incluse batterie e joysticks.*

## INTERFACCIA ROBOT C64

L004 75.000

Questa interfaccia ti offre l'opportunità di pilotare il tuo ROBOTARM SVI 2000 tramite il C64 o il C128 (D).Basta semplicemente programmare il computer e vedrai come ti sarà facile controllare il robot senza bisogno del Joystick.
L'interfaccia consiste di una cartuccia testata pronta per l'inserimento nella USER-PORT del C64 o C128 (D),e di un cavo di collegamento di circa 1,4mt.
Fanno parte della fornitura un Basic-Demo,un Listing,una lista di comandi e una piccola descrizione tecnica.

## PROGRAMMATORE EPROM "GOLIATH"

B9655 96.700

Programmatore di Eprom di grande qualita' e completezza. Programma tutte le Eproms del tipo 2716 fino a 27512 e delle eproms CMOS che sono compatibili-pin. Le tensioni di programmazione da 12,5/21/25 Volt sono pilotate via software.
Viene inserito direttamente nell'user port senza altri accessori. Sono quindi disponibili, oltre alle normali funzioni di programmazione, il caricamento di dati letti dalle Eprom, la verifica della Eprom vuota, il confronto fra il contenuto della memoria ed il contenuto della Eprom. Possiede un monitor per la modifica delle locazioni di memoria e lo sviluppo e la correzione di programmi in linguaggio macchina. Fornito con software su disco.
Permette di programmare anche le E-eprom. Il software di cancellazione delle E-eprom e' compreso (nel software).

**ORDINI TELEFONICI 055/352-141**
dalle 9 alle 19

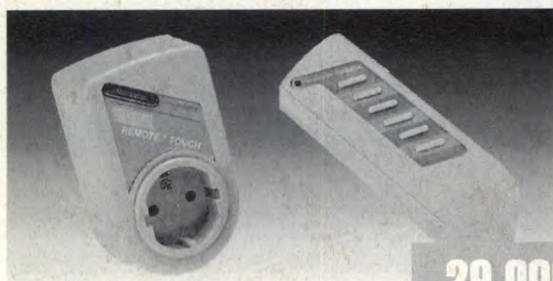
## Cancellatore per Eprom

B9508 95.000

95.000

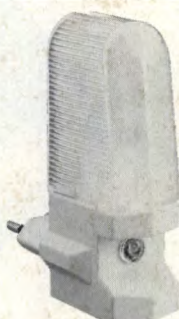
Ti permette di cancellare le Eprom gia' programmate, che possono poi essere riutilizzate. Indispensabile a tutti coloro che usano un programmatore di Eprom. Ha custodia di plastica con lampada ad ultravioletto da 4 W e interruttore di accensione che si attiva chiudendo il coperchio.Tempo di canc. 3-5 min.Da collegare alla rete di 220 V.

## Interruttore con telecomando

**P086 A 1 CANALE** 29.000

Questa serie di apparecchi è una novità assoluta, in quanto grazie alla facilità di installazione e di utilizzo possono risolvere tutta una serie di problemi con poca spesa.
Si tratta ti interruttori da montare fra la normale presa di corrente e la spina dell' apparecchio da controllare. Grazie al telecomando potrete, rimanendo comodamente seduti, spengere o accendere qualsiasi apparecchio elettrico.
La distanza massima di funzionamento è di 30 metri.
Il kit viene fornito completo di telecomando e interruttore .
E' possibile controllare apparecchi con potenza fino a 1000 Watt
Questo prodotto si rende particolarmente utile a chi abbia difficoltà di movimento.

## Interruttore con telecomando a 3 canali

**P087 A 3 CANALI** 79.000

Questo prodotto si differenzia dal precedente in quanto consente il controllo di 3 diversi apparecchi con il solito telecomando.
La confezione comprende oltre al telecomando a tre canali , tre interruttori

## Interruttore con telecomando attivabile via telefono

**P088** 189.000

Tramite una semplice telefonata e' possibile attivare un qualsiasi apparecchio o addirittura un intero impianto elettrico a distanza. Infatti puo' essere utile ad esempio quando siamo al lavoro per accendere il riscaldamento in casa.
Il funzionamento di questo apparecchio e' basato sul riconoscimento di un segnale, da noi inviato da un qualsiasi telefono pubblico, tramite un combinatore telefonico tonale che ci permette di usare un codice segreto di tre cifre.
Nel Kit sono compresi:
- Trasmettitore del comando ricevuto da linea telefonica
Questo apparecchio trasforma il segnale acustico ricevuto tramite linea telefonica in ordine di attivazione degli interruttori situati negli adattatori che vengono applicati alle prese di corrente. Un trasmettitore riesce a controllare fino a 9 unita' di adattatori.
- Adattatore da inserire alla presa di alimentazione dell'apparecchio da attivare E'da applicare come un semplice adattatore per prese di corrente alla alimentazione dell' apparecchio elettrico da attivare, quando riceve il segnale dal trasmettitore attiva automaticamente l'interruttore che ha all'interno e fornisce la corrente necessaria all'apparecchio per funzionare.Questo adattatore con interruttore interno puo' essere attivato e spento anche dal telecomando, puntato nella sua direzione da una distanza massima di circa 30 m.
- Telecomando per gli adattatori:
Questo piccolo apparecchio e' un oggetto in piu' che viene compreso nel kit, infatti ha la funzione di accendere o spengere da una distanza massima di 30 metri un qualsiasi apparecchio elettrico applicato tramite un adattatore ad una presa di corrente. Un telecomando puo' controllare fino a 3 adattatori a cui e' applicato un apparecchio con un assorbimento massimo di 1000 Watt per ognuno.

## Portalampade con interruttore crepuscolare

**P083** 9.900

Portalampade con interruttore crepuscolare incorporato. Da avvitare tra il normale portalampade e la lampada, risparmia energia perche' spegne automaticamente la lampadina con la luce del giorno e l'accende di notte. Supporta lampade sino a 150 Watt di potenza.

## Luce notturna automatica

**P084** 6.900

Piccola luce automatica che si accende appena comincia a fare buio e si spegne nel momento in cui penetra luce.
Da installare negli ingressi, nei bagni o nelle stanze dei bambini. Di minimo consumo, monta una lampadina da 7.5 Watt fornita in dotazione

## Torcia di sicurezza

**P085** 5.900

Questa torcia ideale sia per l'uso casalingo che automobilistico, grazie alla sua base magnetica che consente il rapido fissaggio a qualsiasi superfice metallica, permette di risolvere quelle piccole situazioni d'emergenza che spesso si verificano. Un'interruttore a tre posizioni consente l'uso della stessa in varie funzioni, mentre la sua parte illuminata a due colori, bianco e arancio, permette di essere usata sia come semplice torcia, che come avvisatore d'emergenza.

## Calcolatrice programmabile S31-a

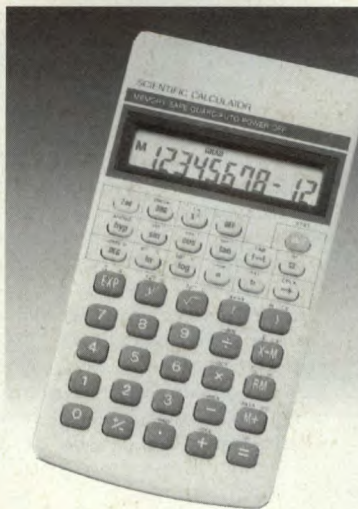
P089 14.900

Calcolatrice scientifica programmabile con funzioni statistiche inserite. Particolarmente adatta per studenti di qualsiasi scuola.

Alcune caratteristiche:

*Display a 10 cifre con 2 di esponenziali*
*Memoria per calcoli statitistici residente*
*Autospegnimento*
*Programmabile*
*56 Funzioni disponibili*
*Contenitore in plastica antiurto*
*Alimentazione con 2 batterie tipo LR44 (fornite in dotazione)*
*Misure 134*71*9mm*

## Calcolatrice scientifica S37

P090 15.900

La caratteristica più importante per questa calcolatrice è sicuramente la possibilità di effettuare le conversioni di numeri nei formati più usati nella programmazione di computer o microprocessore. Può lavorare infatti oltre che in decimale, in esadecimale, binario ed ottale, permettendo la conversione dei numeri nei vari formati.

Alcune caratteristiche:

*Display a 10 cifre con 2 di esponenziali*
*56 Funzioni disponibili*
*Contenitore in metallico antiurto*
*Alimentazione con 2 batterie tipo LR44 (fornite in dotazione) con autospegnimento*
*Misure 134*71*9mm*

## Calcolatrice da tavolo solare LC-880

P091 9.900

Calcolatrice da tavolo con display a 8 cifre di 9 mm. Si distingue dalle normali calcolatrici per la speciale tastiera e il display leggermente inclinato che migliora la leggibilità delle cifre.

Alcune caratteristiche:

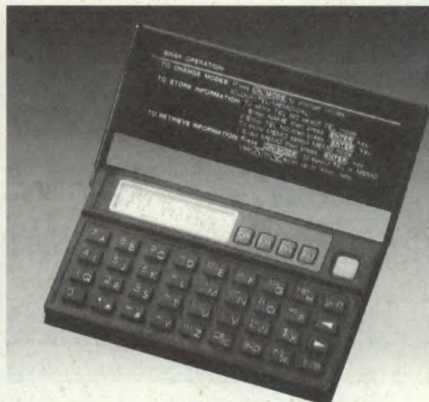
*Display a 8 cifre di 9 mm di altezza*
*Tasto + particolarmente grande*
*Display con leggera angolazione per una migliore leggibilità*
*Alimentazione ad energia solare*
*Misure: 85*106*22*

## Data Bank DB-50F

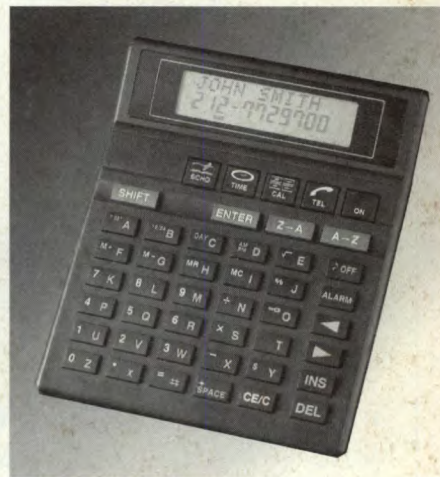
P093 19.900

Data Bank con capacità di memoria per più di 50 nomi, indirizzi e numeri telefonici. Con blocco per appunti, calendario per 100 anni, calcolatrice a 10 cifre. Grazie al display a 2 linee consente una pratica consultzione dell' archivio. Possibilità di codice di accesso segreto.

## Data Bank DM-125F

P092 29.000

Data Bank con capacità di memoria di 125 nomi, indirizzi e numeri telefonici. Oltre alle caratteristiche del modello 50 può gestire appuntamenti e 10 con segnalazione sonora. Può essere programmata anche una sveglia.

## Data Organizer

P094 39.000

Il Data Organizer è lo strumento ideale per ogni scrivania. Oltre alla posibilità di utilizzo come Data Bank con oltre 125 nominativi gestibili, consente una gestione come AGENDA per appuntamenti. Può essere inoltre utilizzato come calcolatrice con memoria, orologio con sveglia, e calendario.
La tastiera speciale e il display di grandi dimensioni, leggermente inclinato, ne agevolano l'uso sul tavolo

## Stazione di saldatura Sr83

V002 99.000

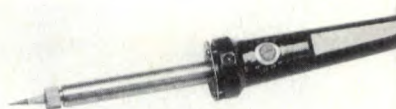
E' un saldatore che puo' fare tutti i tipi di saldature da quelle su piste che passano tra le piazzole di un integrato a quelle necessarie per saldare su un circuito il piedino di un rele'o per stagnare una pista di massa. Questo e'possibile poiche' tramite un potenziometro e'possibile regolare la temperatura di funzionamento del saldatore che puo'variare dai 150 fino ai 450 gradi.
Il saldatore lavora ad una tensione di 24 Volts prelevata dalla stazione saldante e puo' dissipare fino a 48 Watts di potenza. La stazione saldante è alimentata a 220 Volts e sopra di essa vi e'fissato il portasaldatore insieme ad una spugnetta per la pulizia della punta.

## Saldatore 30W

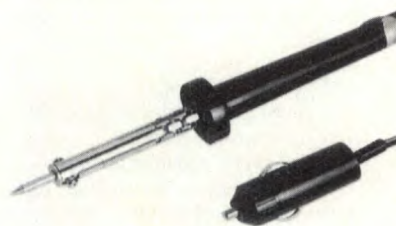
V008 8.900

Saldatore di piccola potenza adatto per impieghi nel campo dell' elettronica con punta intercambiabile in ferro di 4 mm.
Di dimensioni molto ridotte ha un peso di 120 grammi.

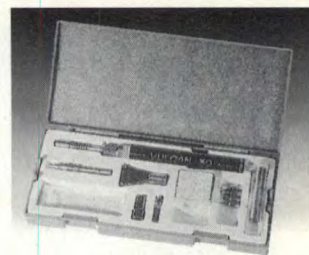
## Saldatore con potenza regolabile da 15 a 30W

V007 19.500

Spesso capita di dover effettuare delle saldature su circuti stampati in cui vi sono sia delle piazzole di piccole dimensioni, in cui e' necessario l'uso di un saldatore di bassa potenza, che di grosse dimensioni in cui questo deve essere sufficientemente potente.
Questo saldatore avendo la possibilita' di regolare la sua potenza da 15 a 30 Watt ci pemette di lavorare su qualsiasi tipo di stampato. Viene fornito con una punta in ferro ed e' dotato di un Led la cui luminosita' aumenta con la potenza fornita, il suo peso e' di 125 grammi.

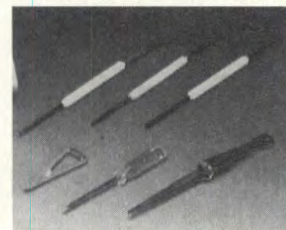
## Saldatore 30W 12Volt

V009 7.900

Saldatore da 30 Watt con alimentazione a 12V con spina da accendisigari.
Ideale per riparazioni sull' auto o sul camper, dove cioè non è disponibile la corrente di rete.

## Saldatore a gas con accessori EPK-1000

V004 39.000

E'una nuova concezione di saldatore diversa da quella a cui siamo normalmente abituati ma con innumerevoli vantaggi. E'possibile utilizzarlo ovunque poiche' non necessita di nessun tipo di alimentazione. E' possibile saldare a stagno con il set di punte fornito nella confezione, per circa un ora e mezzo di continuo senza doverlo ricaricare. Inoltre si puo' varire la tempertura di lavoro della punta in base al tipo di saldatura o di metallo che stiamo usando. Un saldatore di questo tipo ha le stesse dimensioni un comune saldatore stilo ma si rivela molto piu' pratico e flessibile nell'uso poiche' puo' essere utilizzato grazie ai vari accessori forniti nella confezione per riscaldare superfici di varie dimensioni. Si puo'ricaricare tramite delle normali bombolette di gas Butano come quelle per la ricarica di accendisigari.

## Accessori per saldature

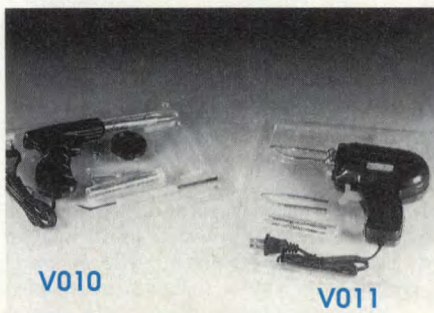
V016 4.900

Serie di utensili per saldature. E' compreso nella confezione : un paio di pinzette, un cacciavite, un attrezzo per la pulizia delle punte e 3 utensili utilissimi nelle saldature e nella rimozione dei residui di stagno.



## Saldatore con impugnatura a pistola

V010 6.900

Questo tipo di saldatore ha una potenza di 40 Watt ed unisce alla praticita' di un comune saldatore i vantaggi dovuti alla forma del suo manico in bachelite che permette una impugnatura piu'ferma della mano mantenendo sempre l'elevata precisione. Funziona a 220 Volts e nella confezione sono compresi oltre allo stagno e ad una punta di ricambio anche un utensile con punta in acciaio per pulire e controllare le saldature realizzate.

## SALDATORI IN KIT

## Saldatore istantaneo a pistola

V011 10.900

Un saldatore di questo tipo data la sua potenza si rivela particolarmente utile per tutti i tipi di saldature da quelle per uso domestico come ad esempio quelle per collegare l'alimentazione ad un portalampade o per saldature situate su prese o su grosse piste di circuiti di potenza fino a quelle su normali circuiti stampati. Nella confezione sono compresi oltre al saldatore anche una punta di ricambio ed una confezione di stagno.

## Saldatore a gas

| V005 | 22.500 |
|---|---|

Questo saldatore di dimenioni e peso estremamente ridotto e'molto versatile nel suo uso infatti viene fornito in un astuccio che comprende una serie di punte che permettono sia di saldare a stagno sia di poter riscaldare o fondere materiali su superfici di diverse dimensioni. Un saldatore di questo tipo non avendo bisogno di corrente per funzionare permette di effettuare saldature dovunque con un autonomia di circa 60 minuti di uso continuo. Inoltre e' possibile regolare la temperatura di lavoro della punta in base ai materiali utilizzati nella saldatura fino ad un massimo di 300 gradi. E' possibile ricaricarlo rapidamente tramite bombolette di gas Butano.

## Dissaldatore

| V006 | 4.900 |
|---|---|

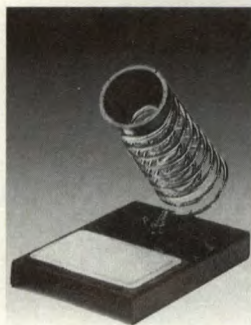
Il dissaldatore serve per aspirare lo stagno quando si vuole smontare un componente elettronico da un circuito stampato. Realizzato in PVC indeformabile e alluminio si presta particolarmente alle riparazione di circuiti elettronici. La speciale punta in Teflon può essere accostata senza problemi alla punta del saldatore.

## Treccia in rame

| V001 | 1.500 |
|---|---|

Il sistema della treccia in rame per la dissaldatura dei componenti elettronici dai circuiti stampati è sicuramente uno dei sistemi più usati dagli Hobbisti di elettronica. Questa treccia realizzata con una maglia a 95 fili consente una rapida ed efficace rimozione dello stagno

## Portasaldatore

| V012 | 5.900 |
|---|---|

Il sicuro complemento al saldatore. Oltre chiaramente a servire come appoggio, questo supporto svolge una funzione importantissima, che allunga la vita sia della punta, che della resistenza del saldatore.
Grazie alla spirale metallica che serve per contenere il saldatore, viene dissipato il calore che altrimenti provocherebbe un surriscaldamento eccessivo della punta.
La speciale spugnetta che deve essere bagnata consente una pratica ed efficace pulizia della punta.

## Punte di ricambio per saldatori

### Punte di tipo H

| V013 | 5.500 |
|---|---|

Questo tipo di punte è la migliore e si adatta a tutti i tipi di saldatori che presentiamo. Realizzata in uno speciale metallo abbina una alta efficienza ad una lunga durata.

### Punte di tipo L

| V014 | 1.500 |
|---|---|

Come il precedente tipo si adatta a tutti i tipi di saldatori. Realizzata in una lega di rame e ferro è caratterizzata da una lunga durata.

### Punte di tipo R

| V015 | 900 |
|---|---|

Questo tipo di punta è la più economica. E' realizzata in una lega di rame e nichel e si adatta a tutti i tipi di saldatori.

## Pistola per incollatura a caldo

| V003 | 9.900 |
|---|---|

Strumento utilissimo sia per uso domestico che per uso industriale questa pistola serve per fondere degli stick di colla, forniti nella confezione allo stato solido, sulle parti da saldare o da isolare. Un nuovo sistema di incollaggio rapido, economico e soprattutto sicuro, impiegato per riparazioni di tavoli, sedie , cornici, scarpe, borse per incollaggio di profili, vetri e specchi. Ideale oltre che per piccoli lavori in casa anche per lavorazioni in industrie elettroniche, di riparazioni mobili, di rivestimenti porte e pareti, vetrerie e legatorie di libri. Questa pistola ha una potenza di 10 Watts ed è alimentata a 220 Volts.

**Ordine minimo £ 20.000**

## Stagno per elettronica

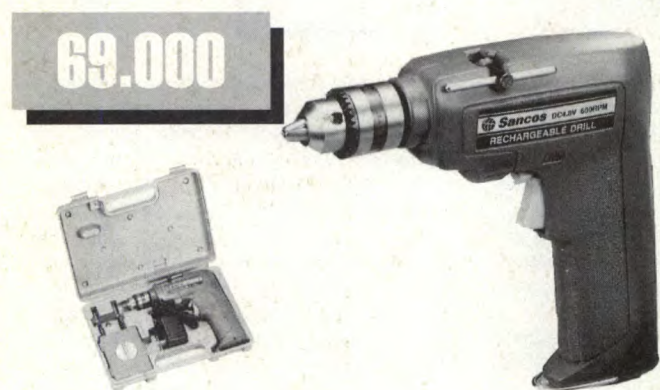
| Codice | Prezzo |
|---|---|
| V017 TUBETTO DA 17 GR | 1.000 |
| V018 ROTOLO DA 100 GR | 2.500 |
| V019 ROTOLO DA 250 GR | 4.900 |
| V020 ROTOLO DA 500 GR | 8.000 |

Avere a disposizione dello stagno di buona qualità è fondamentale per poter realizzare delle saldature affidabili e di buon aspetto.
Questo filo per saldature è realizzato con una lega di stagno e piombo in proporzione ottimale (65Sn/35Pb) con all' interno un' anima di pasta per saldature, che consente di ottenre dei risultati ottimi, sia dal punto di vista della conducibilità che dell' aspetto.

# Attrezzi a batterie ricaricabili

Presentiamo per la prima volta una serie di attrezzi a batterie ricaricabili.
Abbiamo scelto questa serie di prodotti perché abbinano una alta qualità e praticità ad un prezzo imbattibile.
Sono tutti forniti in una pratica valigetta contenente oltre all' attrezzo, il caricabatterie con la batteria ricaricabile e, una serie di accessori indispensabili per un completo uso dei prodotti.
Per i modelli a batterie intercambiabili vi consigliamo di acquistare anche una batteria di ricambio, in modo da poter utilizzare l' attrezzo e contemporaneamente avere sotto carica un' altra batteria senza così correre il rischio di rimanere "senza energia".

## Trapano a batterie ricaricabili fisse

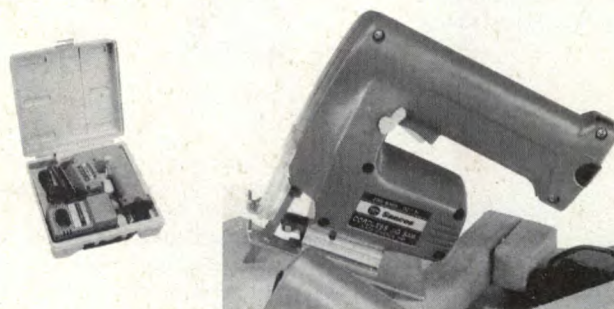
V021 69.000

Molte volte capita di dovere fare dei fori con il trapano all'aperto, in dei posti in cui non vi e' una presa di corrente o scomodi da raggiungere con un trapano di normali dimensioni. Questo oggetto ovvia a questi inconvenienti dato che non necessita di alimentazione da presa poiche' e' dotato di una batteria interna da 4.8 V ricaricabile in meno di tre ore ed inoltre e' di dimensioni molto ridotte (185x50x180mm). Un trapano di questo tipo si rende cosi' utile sia per piccoli lavori domestici che per velocizzare lavorazioni piu' impegnative quando usato come avvitatore. Le sue principali caratteristiche tecniche sono una velocita' che puo' variare dai 300 ai 600 giri/min. a vuoto con una capacita' di perforazione di 10mm su acciaio. Questo trapano pesa 900 grammi e viene fornito di valigetta in plastica completa di un alimentatore/caricabatterie, una serie di 13 punte e di due punte a cacciavite una a croce e l'altra a taglio.

## Trapano a batterie ricaricabili

V022 99.000

In questa valigetta vi e' un trapano completo di batteria ricaricabile estraibile da 7,2 V e di caricabatterie ad alta velocita' di ricarica di circa 1 ora. Grazie ad un oggetto di questo tipo si possono realizzare molto rapidamente sia dei fori che tramite accessori esterni applicabili al mandrino del trapano, altri lavori in luoghi in cui non e' disponibile una presa di corrente. Nella confezione sono anche comprese due punte-cacciavite una a croce e l'altra a taglio.
Le caratterisiche tecniche di questo trapano sono:
- *Velocita'a vuoto: 250/600 giri/min.*
- *Alimentazione: Batteria Ric.7,2 Volts*
- *Grado di Penetrazione: Acciaio 10mm, Legno 10mm, Legno Tenero 4.5x20mm*
- *Dimensioni:220x60x225mm*
- *Peso: 1,0 Kg*

## Seghetto a batterie ricaricabili

V028 99.000

Questo tipo di seghetto elettrico e'utilissimo per fare tutti quei piccoli lavori in legno, in altro materiale tenero con un certo spessore o in metallo di basso spessore che richiedono una estrema precisione. E'molto pratico anche per lavori piu'rapidi di manutenzione della casa o falegnameria, senza essere limitati nei movimenti dal cavo di alimentazione. Questo utensile viene fornito in una valigetta in plastica che contiene anche una batteria da 7,2 Volts estraibile e ricaricabile in meno di un ora, caricabatterie e 2 lame.
Caratteristiche Tecniche:
- *Velocita'a vuoto: 2300giri/min.*
- *Alimentazione: Batteria Ric. 7,2 V*
- *Profondita'Max.Taglio per Acciaio Dolce: 1,2mm*
- *Profondita'Max.spessore di Legno Tenero: 24mm*
- *Profondita'Max.spessore di Legno Duro: 12mm*
- *Dimensioni: 205x58x178mm*
- *Peso: 1,0 Kg*

## Levigatrice orbitale a batterie ricaricabili

**V025** — 99.000

Ideale per pulire, levigare, lucidare ogni tipo di superfice all' aperto, in ambienti in cui non vi e' una presa di corrente o per non dover essere limitati nei movimenti a causa di una scomoda prolunga. Questo utensile si rende particolarmente necessario per i piccoli lavori di manutenzione della casa. Nella confezione vengono forniti 10 diversi tipi di carta abrasiva per poter lavorare superfici di piu' materiali, una batteria da 7,2 Volts estraibile e ricaricabile in un ora e dal rapido caricabatterie.
Le caratteristiche tecniche di questo utensile sono le seguenti:

- *Velocita' a vuoto: 5500-6000 cicli/min.*
- *Alimentazione: Batteria Ric. 7,2 Volts*
- *Dimensioni Carta Abrasiva: 100x140mm*
- *Dimensioni: 187x122x100mm*
- *Peso: 0,84 Kg*

## Mola a batterie ricaricabili

**V024** — 99.000

Molte volte capita di dover fare dei lavori di lucidatura, abrasione, o pulizia di superfici di materiali come legno, ferro, cuoio, vetroresina o plexiglas. Queste lavorazioni spesso, per la fastidiosa polvere che si viene a formare, vengono fatte all'aperto in ambienti in cui non c'e' una presa di corrente. Questa mola si rende cosi' molto utile in queste occasioni dato che funziona con una batteria estraibile da 7,2 Volts ricaricabile in meno di un ora dal caricabatterie; entrambi questi accessori insieme ad una serie di 5 dischi abrasivi sono compresi nella comoda valigetta in plastica della confezione.
Le caratteristiche tecniche di questo prodotto sono:

- *Velocita' a vuoto: 5500 giri/minuto*
- *Alimentazione: Batteria 7,2 Volts*
- *Diametro Disco: 100mm*
- *Dimensioni: 225mmx115mmx128mm*
- *Peso 0,7 Kg*

## Caricabatterie e batterie a 7,2 V

| | |
|---|---|
| V026 CARICABATTERI | 24.000 |
| V027 BATTERIE RICARICABILI | 30.000 |

Nonostante che una batteria e il caricabatterie siano forniti con ogni attrezzo, può rendersi utile di averne uno o più di uno di scorta.
Infatti il grosso vantaggio dei ricaricabili a batterie intercambiabili è quello di poter avere sempre a disposizione una scorta di energia, in modo da non rimanere con l' accumulatore scarico quando è necessario.
Il tempo di ricarica delle batterie, grazie alla qualità del prodotto è di 1 ora



## Utensile per l' incisione del legno

**V023** — 39.000

Questo utensile e'estremamente utile per tutti coloro che per hobby o per lavoro si dedicano alla realizzazione o al restauro di oggetti in legno. E' l'ideale per effettuare l'intaglio. Tra le varie possibilita' di utilizzo c'e'anche quella, con apposite punte contenute nella confezione, di lavorare materiali piu' duri, come la plastica ed il cuoio.
Le sue caratteristiche tecniche sono:

- *20000 vibrazioni al minuto a vuoto*
- *Tensione di lavoro di 12V in CC fornita da un alimentatore compreso nella confezione*
- *5 diversi tipi di punte*
- *Misure19,5x3,7x3,7cm*
- *Peso 160 Grammi.*

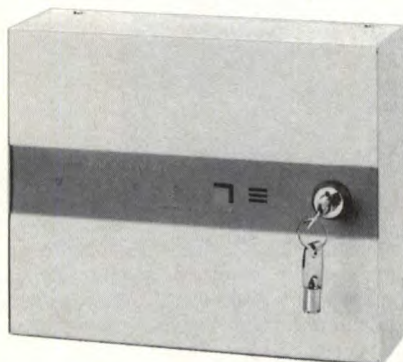
# GLI ANTIFURTI

*Poter proteggere in modo semplice ed economico quello che abbiamo in casa e' sicuramente il desiderio di tutti. Abbiamo perciò' deciso di inserire una serie di prodotti rivolti a questo scopo. Abbiamo scelto chiaramente dei prodotti di FACILE INSTALLAZIONE e di sicura efficacia, prendendo in considerazione oltre agli aspetti della sicurezza verso l'esterno anche gli aspetti della sicurezza all' interno della casa.*
*Gli impianti di sicurezza per tutti i nostri prodotti sono costituiti da tre tipi di apparecchi:*
*- Centralina - Segnalatore di Pericolo - Sensori*
*La centralina antifurto contiene un alimentatore a bassa tensione che invia corrente ai sensori (interruttori normalmente aperti o normalmente chiusi a seconda dei tipi). I sensori possono essere collegati ai morsetti della centralina sia in serie che in parallelo. Il collegamento in serie viene effettuato quando i sensori sono degli interruttori normalmente chiusi. Il collegamento in parallelo dei sensori invece si realizza quando questi sono degli interruttori normalmente aperti. La morsettiera su cui collegare i sensori e' all'interno della centralina e con un semplice cacciavite si possono collegare direttamente i cavi (uscenti da ogni sensore) sui morsetti segnalati sia sullo schema che sulla morsettiera di solito con la sigla N.O. (Normal Open) oppure N.C.(Normal Closed).*
*Tutte le centraline sono complete di un pulsante di test per la sirena.*
*La sirena e'un segnalatore acustico che emette un suono ad intermittenza ed e' da collegare agli appositi morsetti di alimentazione segnalati sulla centralina antifurto. I sensori sono degli interruttori normalmente aperti che vengono attivati nel caso in cui in un ambiente come la casa vengano alterate determinate condizioni che garantiscano la sua sicurezza. Per questo motivo ci sono vari tipi di sensori che rivelano ad esempio il fumo, il calore, le vibrazioni di un vetro, l'apertura o la chiusura di una porta oppure oggetti in movimento. I sensori vengono collegati in serie o in parallelo a seconda delle necessita' e dei tipi. Il collegamento in serie consiste nel collegare il cavo di uscita di un sensore all' ingresso di quello successivo fino a che l'ultima uscita viene collegata alla morsettiera. Il collegamento in parallelo si effettua invece collegando insieme prima tutti gli ingressi dei sensori al morsetto sulla centralina e poi tutte le uscite insieme al corrispondente morsetto. Nella maggior parte dei casi dal sensore escono due cavi da collegare direttamente alla morsettiera situata sulla centralina. Solo per particolari sensori si puo' verificare la necessita' di una loro alimentazione da batteria interna o direttamente dalla centralina, in questo caso il sensore avra' quattro cavi di collegamento con la morsettiera anziche'due.*

## HA-29 Centralina per Antifurto

**R02** **139.000**

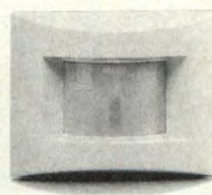
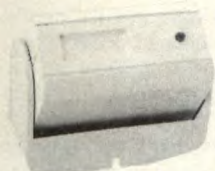
Questa centralina e'una delle piu' avanzate in commercio poiche' vi e' stato annesso un circuito elettronico che la protegge e assicura il suo funzionamento anche in caso di interruzioni, o cortocircuti nell'impianto. Questo e'possibile tramite l'uso di una batteria ricaricabile da 12V/1.2Ah oppure da 12V/12.7Ah posta all' interno dell'antifurto. Un altro grosso vantaggio e'che tramite la centralina e' possibile tenere contemporaneamente sotto controllo tutte le stanze della casa in cui ci sono i sensori oppure solo alcune di esse. L'attivazione delle aree da salvaguardare avviene tramite speciali interruttori situati sul pannello di controllo e le zone in cui sono in funzione i sensori sono segnalate da un LED. Se ad esempio abbiamo installato l'antifurto in casa ed in garage e la notte vogliamo mantenerlo inserito soltanto nel garage bastera' disattivare tramite gli interruttori posti sul pannello di controllo solamente quei sensori situati in casa.
I circuiti di allarme presenti sulla centralina sono di 3 tipi:
- Ritardato, con la possibilita'di controllo di tutta l' area
- Immediato, con la possibilita'di controllo di 3 zone
- Allarme 24 ore, con la possibilita' di controllo di 2 zone

A questo pannello di controllo sono anche applicabili tutti quei sensori che necessitano di una alimentazione esterna (come quelli a raggi infrarossi o ad ultrasuoni) poiche' è disponibile una uscita a 12V CC.

**99.000**

## HA-20B CENTRALE DI ALLARME

**R022** **99.000**

Oltre ad essere facilmente installabile questa centralina offre un elevato grado di sicurezza anche in caso di black-out grazie ad una batteria interna ricaricabile a 12V, 1.2Ah in CC.
A questo pannello di controllo sono applicabili tutti quei tipi di sensori (interruttori normalmente aperti o normalmente chiusi) che necessitano anche di alimentazione esterna di 12V in CC con assorbimento massimo di 1Ah.
I circuiti di allarme sono di 3 tipi:
- Allarme immediato (attivazione istantanea)
- Allarme ritardato (viene attivato dopo alcuni secondi)
- Allarme 24 ore (attivazione immediata)

La centrale e'inoltre provvista di regolazione del ritardo da O a 3 Minuti in funzione del tempo necessario per entrare e uscire di casa.
La sirena e' collegabile, ai due morsetti situati all'interno, con un semplice cacciavite mentre non occorre alcun collegamento per il pre-allarme (Cicalino) poiche'e'gia' installato nella centrale.
Il segnale di allarme si puo'attivare anche tramite un pulsante di emergenza sia per fare un Test che per segnalare l'effettivo pericolo. Nella morsettiera interna sono previsti attacchi per Timer, allarmi permanenti, contatti relais oltre a quelli per i diversi tipi di sensori.
Il pannello di controllo e'dotato di interruttore a chiave con 3 funzioni (On, Off, 24H) e grazie ai 4 LED consente di verificare il funzionamento dell' intero impianto. E'protetta contro il sabotaggio.

## Sensore per finestre

**R003** **3.000**

E'un piccolo congegno da applicare al vetro delle vostre finestre e ad ogni minima vibrazione chiudera' o aprira' un contatto che attivera' l'antifurto. Puo' essere collegato a tutte le centraline di allarme sia come interruttore Normalmente Aperto che come Normalmente Chiuso. Dato che non necessita di corrente per funzionare e soprattutto per le sue dimensioni di 32mm diametro e 14mm di altezza massima e' applicabile su qualsiasi tipo di finestra o vetrata.

## Sensore calore

**R012** **7.900**

Sensibilissimo al calore si attiva quando la temperatura ambiente arriva a 60 gradi. Deve essere collegato ad una qualsiasi centrale di allarme come un interruttore Normalmente Aperto. Questo sensore calore e' altamente affidabile e poiché' non necessita di almentazione il suo montaggio e' semplice e veloce. Ha un diametro di 100 mm ed uno spessore di 35 mm.

## Sensore fumo

**R005** **39.000**

Questo tipo di sensore puo' essere collegato ad una centralina di allarme la quale in caso di emergenza puo' attivare sia la sirena che un vero e proprio impianto antincendio. Il sensore di fumo invia il segnale di allarme alla centralina ogni volta che capta la presenza di fumo e inoltre grazie alla presenza di una sirena incorporata puo' funzionare anche da solo. L'alimentazione e' fornita da una batteria a 9 Volt.

## Sirena in ABS

**R028** **15.000**

Sirena in abs con emissione di un segnale ad intermittenza da 110dB, per il collegamento a tutti i tipi di centrale di allarme.
Alimentazione a 12 V. Può essere montata anche all' esterno.

## Sirena con lampeggiatore in contenitore ermetico

**R030** **79.000**

Questa sirena è stata reliazzata con un contenitore ermetico a prova di sabotaggio. provvista di lampeggiatore può essere collegata a qualsiasi

## Sensore a raggi infrarossi a 90°

**R029** **45.000**

Il sensore a raggi infrarossi e' un apparecchio molto affidabile che si attiva quando una persona entra nel suo raggio di azione, in questo caso pari ad una superficie di 12m x 12m con una angolazione di 90 Gradi coperta da 14 doppi raggi. Ciò che differenzia questo prodotto dagli altri e' che anche una volta installato e' possibile regolare la direzione del doppio fascio di raggi infrarossi così da controllare con più precisione determinate zone della casa o del vostro negozio. Questo sensore deve essere collegato ad una qualsiasi centralina di antifurto la quale provvederà a fornirgli una alimentazione compresa tra i 10.5 - 16 Volt in CC. E' inoltre completo di selettore per le due uscite Normalmente Aperto e Normalmente Chiuso, di un LED di controllo e di un circuito di protezione contro i sabotaggi.

## Sensore a raggi infrarossi a 110°

**R002** **49.000**

Stesse caratteristiche del modello precedente ma con copertura di un angolo di 110° ed una distanza di 12 metri

## Sensore per l' accensione di luci esterne

**R032** **59.000**

Questo tipo di sensore può essere usato oltre che come sensore in un impianto di allarme anche per accendere automaticamente una luce al passaggio di una persona. Si collega direttamente alla rete e può controllare carichi fino a 600 Watt. La zona di copertura è di 110 gradi con una distanza massima di 12 metri.

## Combinatore telefonico per antifurti

**R027** **59.000**

E' un apparecchio utile quanto l'antifurto e viene collegato direttamente con un qualsiasi tipo di centralina di sicurezza. In caso di allarme (incendio o furto) riesce a contattare automaticamente fino a quattro numeri di telefono memorizzati secondo un ordine da voi stabilito in precedenza.
Questo apparecchio e' facilmente collegabile alla linea telefonica e necessita di una alimentazione compresa tra i 10V ed i 16V in CC che normalmente e' fornita da una qualsiasi centralina di allarme.
Consente di memorizzare fino a 16 cifre per ognuno dei 4 numeri di telefono.

## HA-50 ANTIFURTO SENZA FILI

| | |
|---|---|
| R034 KIT COMPLETO | 289.000 |
| R033 CENTRALINA | 149.000 |
| R023 TELECOMANDO | 29.000 |
| R024 SENSORE MAGNETICO | 59.000 |
| R025 SENSORE A RAGGI INFRAROSSI | 69.000 |

# Novità

Per l'installazione di un qualsiasi antifurto sono necessari i collegamenti con cavi elettrici tra la centralina ed i vari sensori, ma questi complicano e rallentano notevolmente il montaggio dell' impianto. Questo antifurto e' una novità' assoluta, e' installabile da chiunque senza che ci siano problemi di collegamento tra il pannello centrale ed i sensori. Non occorre alcun cavo di collegamento tra la centralina HA-50 ed i controlli remoti ad infrarossi e magnetico. E' possibile inoltre aggiungere altri normali sensori collegati con fili (in serie o in parallelo) oppure altri sensori sempre radiocollegati al pannello centrale HA-50, cosi' da salvaguardare un più vasto spazio della casa. Tramite un codice personale l'allarme "comunica" solo con il vostro trasmettitore e può essere attivato o disattivato sia per mezzo di una chiave che con un telecomando a distanza.

### Nel kit sono compresi:

- R033 Pannello di Controllo (centralina) con 3 circuiti di allarme: Immediato, Ritardato (attivato dopo alcuni secondi), Allarme 24 ore e con 6 LED indicatori, pulsante di test, Piezo Sirena da 105 DB, alimentazione a 12V CC da alimentatore o da batteria ricaricabile di 1.2 Ah
2 Controlli Remoti:
- R025 Sensore a raggi infrarossi con attivazione tramite codice personale e con 1 LED che indica quando la funzione di trasmissione e la batteria sono attivate
- R024 Sensore magnetico da installare sulla porta radiocollegato (tramite il trasmettitore) al pannello di controllo.
- R023 Telecomando per attivare o disattivare l'antifurto.

**ORDINI TELEFONICI 055/352-141**
dalle 9 alle 19

## MINI ALLARME

| | |
|---|---|
| R031 | 29.500 |

E' un efficiente allarme a raggi infrarossi con una vasta area di controllo, installabile da chiunque ed ovunque. E' compatto e nello stesso tempo posizionabile in angolazioni che vanno da 0 a 360 Gradi. Viene attivato quando una persona oltrepassa il fascio di raggi infrarossi che ha una apertura di 60 Gradi per una lunghezza di 8 m. Questo apparecchio e' l'ideale per controllare una stanza della vostra casa, una parte del vostro negozio oppure puo' segnalare se il vostro bambino che gioca in giardino o in casa esce e si avvicina alla strada. Infatti puo' essere installato sia al chiuso che all'aperto poiche' e' completo sia di segnalatore acustico (Sirena e "Ding Dong") che di pila interna da 9V per l'alimentazione. Il grosso vantaggio di questo prodotto, e' che tutte queste caratteristiche sono contenute in un apparecchio che per le sue dimensioni puo' essere sicuramente definito "Allarme Tascabile".

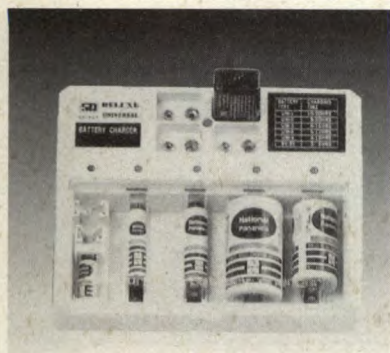
## Alcolimetro

| | |
|---|---|
| P081 | 39.000 |

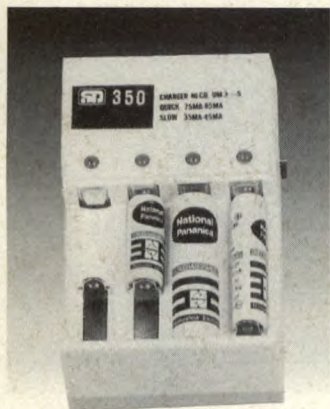
39.000

L'eccessivo consumo di alcolici quando e' associato alla guida di una automobile e' oggi uno dei piu' grossi rischi in cui ognuno di noi puo' incorrere. Per questo motivo e' stato realizzato un apparecchio personale capace di misurare il tasso di alcool presente nel sangue di una persona. Il suo funzionamento e' molto semplice infatti basta soffiare dentro l'Alcolimetro per visualizzare il valore del tasso alcolico su una scala graduta, che va da 0.00 a 0.15 e oltre.
Questo puo' essere utile per evitare inconvenienti con la legge che proibisce la guida di veicoli a motore per valori al di sopra di un certo tasso misurato con un apparecchio analogo.
Potra' cosi' aiutare gli individui a rendersi conto di quando potranno essere in grado di guidare dopo aver consumato una certa quantita' di alcolici. Questo prodotto e' molto facile da utilizzare, puo' essere alimentato sia dalla batteria dell'automobile (12 Volt DC) tramite un cavo con adattatore da applicare alla presa accendisigari che da batterie interne ed ha dimensioni molto ridotte: 15 x 3 x 7 cm.

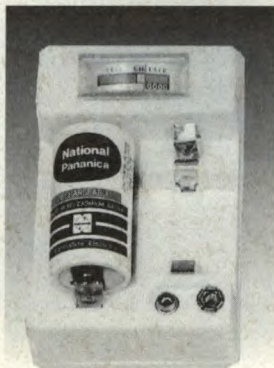
## Carica batterie universale

U048 13.900

Permette di caricare tutti i tipi di accumulatori al Nickel Cadmio da quelli stilo, mezza torcia, torcia o transistor a 9 Volt. E' molto compatto (17,3 cm x 14 cm x 5,2 cm) nonostante possa caricare da 1 a 5 accumulatori anche misti contemporaneamente ed e' completo di 5 LED rossi e di 1 LED verde che segnalano rispettivamente quando le batterie sono in carica e quando e' presente l'alimentazione a 220 Volt in AC.
E' inoltre dotato di una utile tabella con i tempi di carica relativi a ciascun tipo di batteria adottata.

## Carica batterie per stilo e ministilo

U049 7.900

Questo apparecchio consente di ricaricare gli accumulatori al Nickel Cadmio del tipo a stilo. E' molto pratico poiche'consente, lavorando a correnti piu' elevate, di decidere la velocita' di ricarica delle batterie selezionabile tramite switch. Infatti la corrente di carica nominale e' di 45 mA per la carica normale e di 85 mA per quella rapida. E' munito inoltre di 4 LED che segnalano quando e' in fase di carica anche con 4 accumulatori contemporaneamente.
Le sue dimensioni sono molto ridotte (11cm x 7.5cm x 5cm) e necessita di una alimentazione a 220 Volt in AC.

## Tester per batterie

U050 7.500

Questo accessorio permette attraverso un indicatore a lancetta, di verificare lo stato di carica di una batteria. Si adatta perfettamente a qualsiasi tipo di batteria ricaricabile dalla piccolissima microstilo alla piu grossa tipo torcia. Vi e' inoltre una presa supplementare per le batterie a 9 Volts tipo transistors.

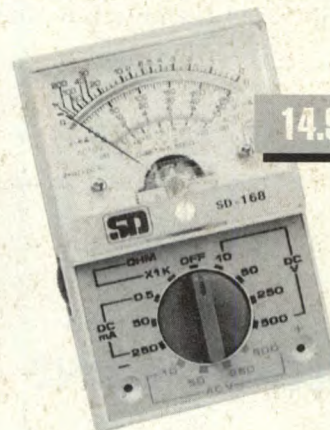
## Multimetro digitale

P078 39.000

Strumento di misurazione polivalente di precisione con display LCD a 3 1/2 Digit, oltre al normale funzionamento come Voltmetro, Amperometro ed Ohmetro permette anche di provare i diodi ed e'inoltre provvisto di indicatore automatico sia di polarita'che di fondoscala. Nella confezione oltre ai puntali e' anche prevista una batteria allo Zinco-Carbonio con durata di 2000 ore.

- *Impedenza d'ingresso: 10MOhm*
- *Tensioni Alternate: 200/750V*
- *Tensioni Continue: 0,2/2/20/200/1000V*
- *Correnti Continue: 2m/20m/200m/20A*
- *Misure di Resistenze: 200/2K/20K/200K/2M/ 20MOhm*

## Minitester

P082 14.900

Tester di dimensioni contenute con 16 differenti tipi misure. Misure di tensioni continue ed alternate, correnti continue, hommetro e misara dei decibell

## Multimetro-Termometro

P079 69.000

Strumento di misurazione professionale munito di display LCD a 3 1/2 digit oltre alle classiche funzioni del multimetro consente la prova di diodi e di contatti con il segnale acustico. E'inoltre munito di riconoscimento automatico della polarita', di segnalazione di fondoscala e permette di misurare la temperatura tramite un sensore esterno con elevata precisione. Viene fornito nella confezione con puntali e sensore per la temperatura .

- *Impedenza d'ingresso: 10MOhm*
- *Tensioni alternate: 0,4/4/40/400/750V*
- *Correnti alternate: 4mA/40mA/400mA/20A*
- *Tensioni continue: 0,4/4/40/400/1000V*
- *Correnti Continue: 4mA/40mA/400mA/20A*
- *Misure di Resistenze: 400/4K/40K/400K/4M/ 40MOhm*
- *Misura di Temperature: da -20 a +1300*

Utilizzate il modulo d' ordine che trovate a fianco, compilatelo in ogni sua parte. Se siete gia' cliente riportate il vostro numero di codice che trovate in ogni documento che avete ricevuto; ci aiuterete a servirvi meglio e piu' rapidamente.
In caso abbiate la necessita' di ricevere la fattura della merce ordinata dovete riempire il modulo con la Vostra PARTITA IVA. Non potranno essere emesse in nessun caso fatture successive alla spedizione del materiale.
Riportate il codice e la descrizione dei prodotti che scegliete, non che la quantita' desiderata.
Per quanto riguarda la spedizione potete scegliere fra il servizio postale e il corriere. Per quanto riguarda le spese di trasporto essendo addebitate in modo forfettario sono soggette ad Iva.
Spedite il Vostro ordine in busta chiusa a:

**D-Mail Srl Via L. Landucci 26 50136 Firenze**

Potete inviarci i Vostri ordini per Fax in qualsiasi ora del giorno e della notte, sabati e domeniche incluse chiamando il:

**055- 353.642**

Se desiderate effettuare i Vostri ordini per telefono potete farlo dal Lunedi' al Venerdi' dalle ore 9 alle ore 19 chiamando il:

**055- 352.141 (r.a.)**

# D-Mail

## COME ORDINARE

Per quanto ci e' possibile effetueremo la spedizione del materiale entro 24 ore dal ricevimento dell' ordine.
Per quanto riguarda il trasporto a mezzo corriere si tratta di spedizioni con consegna entro le 36 ore successive il ritiro presso i nostri magazzini (48 per le isole maggiori).

Per quanto riguarda il pagamento potete scegliere fra le seguenti forme:
Pagamento Contrassegno: pagherete al postino o al corriere al momento della consegna.
Pagamento Anticipato: potete pagare con un Vostro assegno di conto corrente intestato a D-Mail srl - non trasferibile. Vi preghiamo di riempire la parte del modulo' d'ordine con il numero dell'assegno e la banca
Pagamento con Carta di Credito: potete pagare con carte Visa e Master-Card riportando nell' apposite caselle il numero e la scadenza della Vostra carta.
Potete effettuare anche ordini telefonici comunicando numero e scadenza L' addebito sulla carta verra' effettuato solo al momento della spedizione del pacco.

Tutti prezzi sono IVA ESCLUSA.

Richiedete il catalogo Generale. Lo riceverete gratuitamente a casa vostra senza nessun impegno o obbligo di acquisto

Vi ricordiamo che l' ordine minimo è di 20.000 lire

# MODULO D'ORDINE

CODICE CLIENTE (solo se gia' cliente) | 2 | 0 | | | | |

NOME

VIA NUMERO

CAP CITTA' PROV.

TEL. FAX.

PARTITA IVA (solo se richiesta fattura) | | | | | | | | | | | |

| CODICE | DESCRIZIONE | QUANTITA' | PREZZO UN. | TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## SPESE DI TRASPORTO (da riportare nell' apposito riquadro)

| | | |
|---|---|---|
| PAGAMENTO CONTRASSEGNO | SPEDIZIONE POSTALE | 5.500 |
| | SPEDIZIONE CORRIERE | 18.500 |
| PAGAMENTO ANTICIPATO | SPEDIZIONE POSTALE | 3.500 |
| | SPEDIZIONE CORRIERE | 12.500 |

TOTALE MERCE

SPESE TRASPORTO

IVA

TOTALE

## DATI PAGAMENTO

CARTA DI CREDITO VISA - Master Card

Numero Carta | | | | / | | | | / | | | | / | | | |

Scadenza mese | | | anno | | |

DATA

FIRMA

ASSEGNO

Numero assegno

Banca

**ORDINI PER FAX 055/353-642**
24 ORE SU 24

**ORDINI TELEFONICI 055/352-141**
dalle 9 alle 19

## RIVELATORE DI BANCONOTE FALSE

**P080** **25.000**

Questo utile oggetto e' in grado di rivelare grazie ad una testina magnetica l'originalita' di una banconota. Infatti appoggiando la banconota su un di piano e passandoci sopra il sensore da parte a parte per almeno 2 volte rapidamente in caso di banconota buona si accende il LED e si attiva il segnalatore acustico. Questo apparecchio tascabile (14,1 cm x 4,7 cm x 2,7 cm) rivela la presenza di un particolare inchiostro magnetico usato nella stampa di banconote vere.

# LC METER PER DVM

**In passato, la nostra rivista ha trattato una miriade di circuiti da allacciare a multimetri o a tester per trasformare questi strumenti, che sono sicuramente i più diffusi tra gli hobbisti, in altri di misura. Abbiamo trattato multimetri- capacimetri, multimetri-termometri, ed ora prendiamo in considerazione un multimetro-induttanzimetro-capacimetro. A completamento di un multimetro digitale nella portata di 200 mVcc, l'LC meter riunisce le prestazioni un induttanzimetro ed un capacimetro, particolarmente utili per la misura dei piccoli valori. Il suo ingombro ridotto e l'alimentazione integrata ne fanno uno strumento di utilizzo molto pratico.**

Per la messa a punto o la riparazione di circuiti elettronici è spesso necessario misurare una capacità od un'induttanza. Naturalmente, si può sempre far riferimento alla marcatura dei componenti, quando presente. Come fare però quando il valore non è più leggibile, o di dubbia affidabilità, oppure non materializzato (capacità od induttanze parassite), oppure ancora quando si desidera realizzare un'induttore con i propri mezzi?

Questa domanda pone il problema del sistema e dell'apparecchiatura da utilizzare, specialmente per i piccoli valori. Esistono certo in commercio capacimetri autonomi od integrati in multimetri ed induttanzimetri più o meno sofisticati. Tuttavia, l'investimento in tali apparecchi non è sempre giustificato dalla frequenza del loro utilizzo; pertanto, spesso ci si accontenta di sistemi empirici per determinare i valori cercati, al prezzo di una dubbia precisione e di una perdita di tempo.

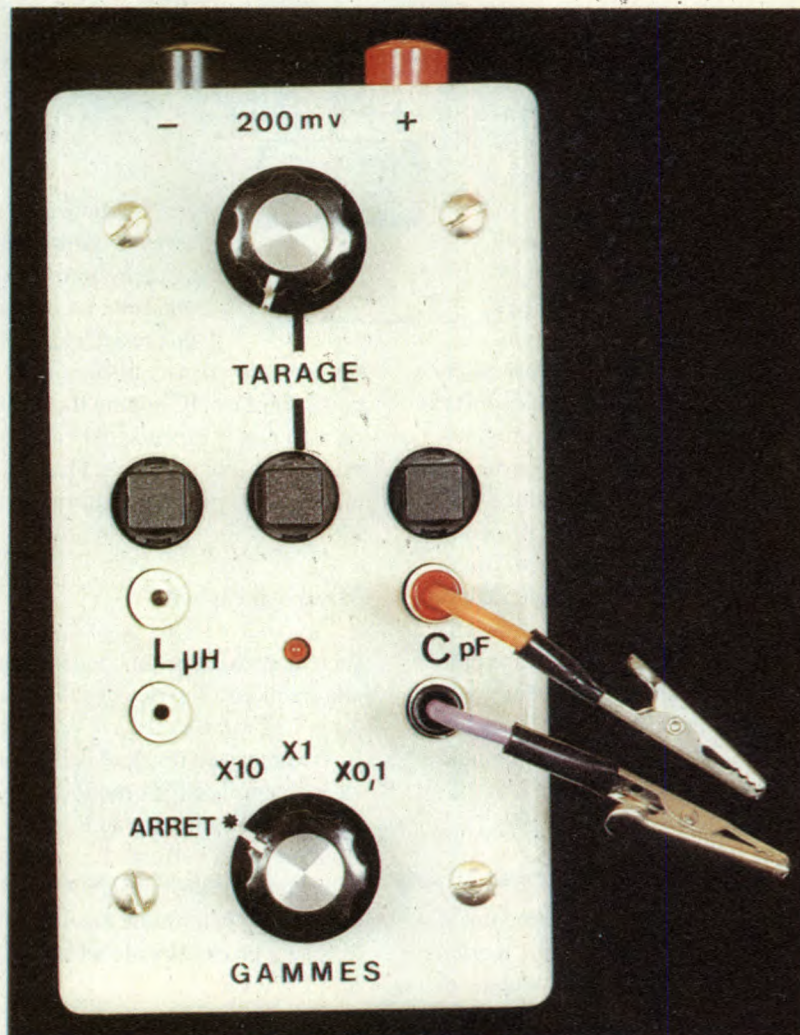
Per arrivare ad un risultato affidabile senza dover ricorrere ad eccessivi mezzi tecnici e finanziari, proponiamo di realizzare un adattatore per un voltmetro digitale, la cui precisione di misura in c.c. è sempre soddisfacente nei casi in questione, anche con un multimetro per portate basse, a tre cifre e mezza (2000 punti). Alcuni multimetri funzionano a 3200 punti, rendendo così migliori le possibilità di misura.

L'estensione delle misure sulle tre portate dello strumento va da 0,5 a 2000 pF e da 0,5 a 2000 μH. Si ottengono così prestazioni molto interessanti, anche se la precisione massima ottenibile (±5%) non raggiunge certo quella dei "mostri" da laboratorio.

## Principio di funzionamento

I sistemi generalmente utilizzati per misurare un'induttanza od una capacità appartengono a tre categorie:

• Sistemi che utilizzano un ponte di misura, ma necessitano di un potenzio-

metro di precisione (non lineare) per la taratura.

• Sistemi che utilizzano la risonanza, ad una data frequenza, di un condensatore campione con l'induttanza da misurare, oppure di un'induttanza campione per misurare la capacità di un condensatore. Questo sistema, preciso ed aderente alla realtà, è complicato da realizzare, soprattutto se i componenti sono di basso valore.

• Sistemi che utilizzano la risposta di L o C a segnali ad onda rettangolare od impulsivi. Questa tecnica è talvolta delicata da mettere a punto, anche se ha il merito della semplicità e soprattutto della linearità di risposta.

Per mantenere semplice il progetto, abbiamo pensato che il tipo di misuratore più adatto ad una realizzazione artigianale dovrebbe basarsi su un principio analogo a quello degli ohmmetri, i quali visualizzano, in c.c., una corrente od una tensione proporzionale al valore della resistenza da misurare. Utilizzeremo quindi un generatore di corrente o di tensione alternata per creare una tensione proporzionale al valore del parametro da misurare.

### Configurazione del sistema

Per capire bene il funzionamento, è necessario basarsi sui principi teorici, illustrati negli schemi elementari di Figura 1.

Su ognuno di essi, si riconosce un generatore di tensione alternata efficace E, con frequenza F, il cui carico è costituito da un condensatore Cx o da un induttore Lx, in serie ad una resistenza R.

La corrente efficace risultante è, a seconda del caso, IC oppure IL. La tensione misurata U dipende dal valore di Cx od Lx: per i condensatori, viene rilevata ai capi di R; per gli induttori, ai capi di Lx.

### Misure di capacità

La reattanza Xc di un condensatore Cx alla frequenza F si ricava dalla formula:

$Xc = 1/(2 \pi F Cx)$

La frequenza ed il valore della resistenza R vanno scelti in modo che Xc sia molto elevata rispetto ad R.

Il valore della corrente IC viene perciò determinato dalla capacità Cx del condensatore e la tensione misurata ai capi di R sarà proporzionale a Cx.

$Ic = 2 \pi F Cx$

$U = 2 \pi F Cx E R$

ovvero $Cx = k1 U$

con $k1 = 1/(2 \pi F E R)$

**Figura 2. Schema a blocchi dell'LC-C metro.**

Facciamo un esempio, supponendo che i valori siano:

$F = 200$ kHz, $C = 20$ pF, $R = 1000\ \Omega$

In questo caso, avremo $Xc = 40.000\ \Omega$, ovvero 40 volte il valore della resistenza R. Con un calcolo si può dimostrare che, trascurando R nella determinazione di Cx, l'errore si limita allo 0,03%.

### Misura delle induttanze

La reattanza X1 di un'induttanza Lx alla frequenza F è:

$X1 = 2 \pi F Lx$

In tale caso, X1 deve essere molto piccola rispetto ad R, che determina quindi il valore costante della corrente I1:

$I1 = E/R$

$U = 2 \pi F Lx E/R$

da cui si ricava

$Lx = k2U$

dove $k2 = R/(2 \pi F E)$

Rifacendosi all'esempio precedente, con $Lx = 20\ \mu H$, si ottiene:

$X1 = 25\ \Omega$, ovvero 1/40 di R.

### Schema a blocchi

L'apparecchio, come si nota dallo schema a blocchi di Figura 2, contiene un oscillatore sinusoidale con frequenza F e costante E, la cui impedenza d'uscita viene abbassata da uno stadio buffer.

Un commutatore di portata permette di scegliere il valore più opportuno per la frequenza; le portate sono 2, 20 e 200 kHz, corrispondenti rispettivamente ai fattori 10, 1 e 0,1, per i quali deve essere moltiplicata la lettura osservata sul multimetro, per ottenere il valore del

**Figura 1. Schemi di principio del funzionamento.**

parametro misurato (pF o µH).

Il doppio circuito di misura è sempre collegato al generatore di segnale a bassa impedenza: vengono selezionate solo le uscite di questo circuito. La tensione U ricavata all'uscita viene applicata ad un amplificatore a larga banda, che fornisce all'uscita una tensione di livello adatto a far funzionare correttamente il rettificatore a diodo, che a sua volta fornisce una tensione continua di 200 mV.

Una regolazione di guadagno, applicata al rettificatore, determina la tensione d'uscita, che corrisponde ad un particolare valore di quella d'ingresso, per ottenere l'esattezza della misura.

E' previsto anche un circuito di simmetrizzazione dell'alimentazione da 18 V, per garantire il corretto funzionamento dell'amplificatore (±9 V)

### Esame dello schema elettrico

Lo schema di Figura 3, è suddiviso in due parti, corrispondenti ai due circuiti stampati: il circuito 1 contiene il generatore sinusoidale ed il simmetrizzatore dell'alimentazione, mentre il circuito 2 contiene la sezione di misura, l'amplificatore ed il rettificatore. Requisiti dell'oscillatore sono: stabilità della frequenza e della tensione efficace, bassa distorsione, facilità di montaggio e di regolazione. Di conseguenza, abbiamo scelto un circuito integrato specializzato e molto diffuso (XR2206 della EXAR), di cui abbiamo già apprezzato la facilità di utilizzo per realizzare un generatore di funzioni.

La frequenza è determinata dalla resistenza inserita tra il piedino 7 e la linea a -9 V:

$F_{osc} = 1/(RC)$

Il commutatore S provvede al cambiamento di portata: ad un valore fisso di C (sezione Sa) si associa un valore dei trimmer F1, F2, F3 (sezione Sb), per ottenere il valore desiderato

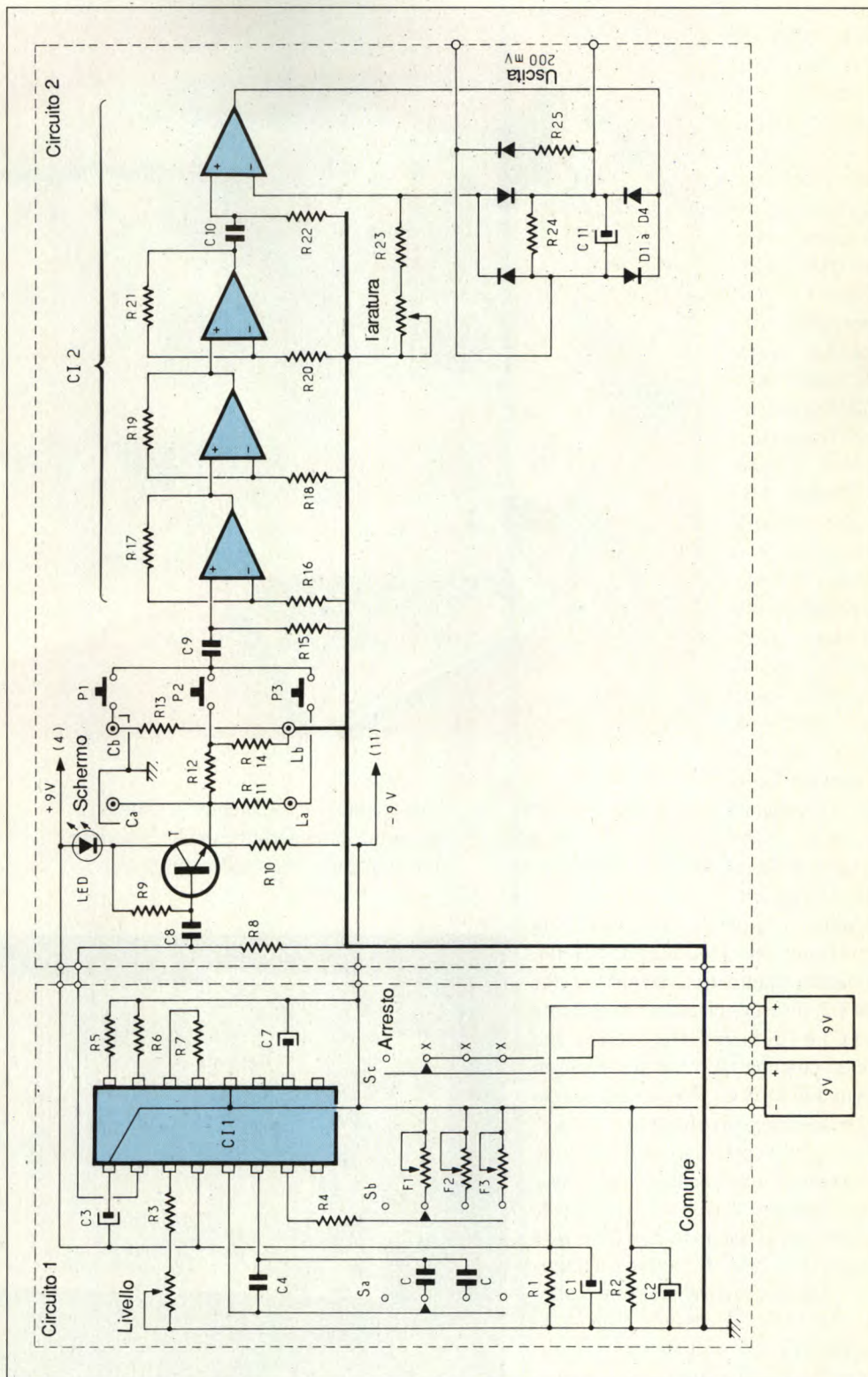



**Figura 3. Lo schema elettrico si basa su CI1, lo stranoto circuito integrato XR2206, il quale genera segnali sinusoidali.**

della frequenza. Facciamo notare che il condensatore C4 è collegato in permanenza tra i piedini 5 e 6, quindi si trova in parallelo a C5 o C6 nelle posizioni x10 e x1. La sezione Sc interrompe l'alimentazione (marcia/arresto). I resistori R5/R6 ed R7 garantiscono la simmetria e la forma sinusoidale del segnale d'uscita (piedino 2). Sono stati previsti valori fissi, che attribuiscono un andamento corretto del segnale, con un tasso di distorsione accettabile. Questo risultato può leggermente migliorare utilizzando resistori variabili.

L'alimentazione da 18 V, fornita da due batterie da 9 V collegate in serie, viene resa simmetrica dai resistori R1 ed R2, disaccoppiati rispettivamente da C1 e C2, in modo da ottenere una linea comune (0 V) e due tensioni uguali di +9 V e - 9 V. Questo modo di procedere potrebbe destare sorpresa: a quale scopo rendere simmetrica l'alimentazione mediante due resistori, quando le due batterie da 9 V hanno già la tensione di 0 V al loro punto di unione? Il motivo è semplice: se le due batterie non sono collegate in serie, la corrente erogata da ognuna di esse sarà leggermente diversa, con il risultato di un diverso periodo di scarica e conseguente dissimmetria. D'altra parte, per la separazione delle batterie ci vorrebbero due contatti in più, mentre la simmetria garantita dalla perfetta uguaglianza tra i due resistori risulta molto migliore.

Soltanto fattori di ingombro ci hanno impedito di realizzare questa simmetria con la soluzione ideale: un amplificato-

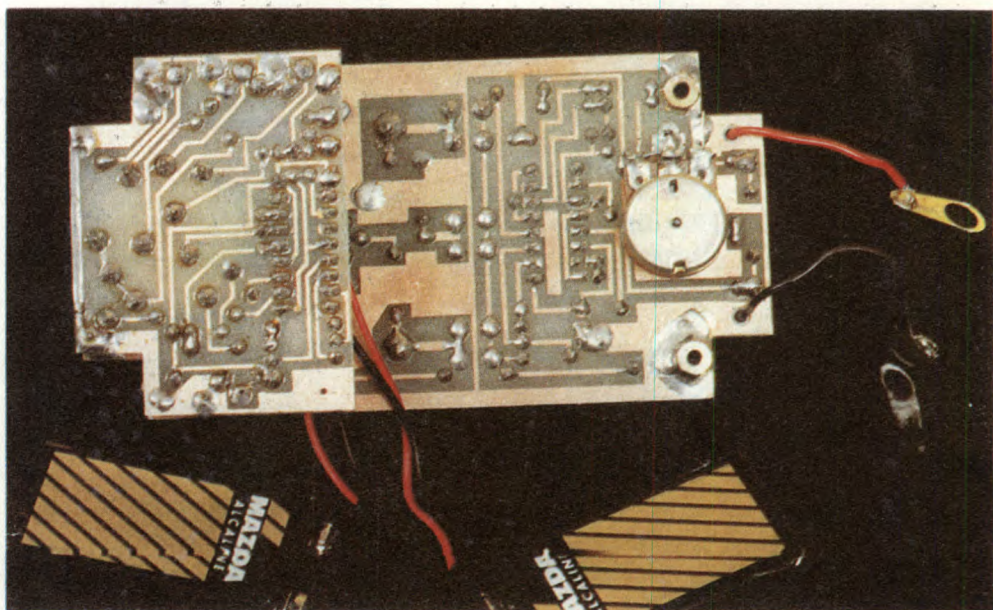
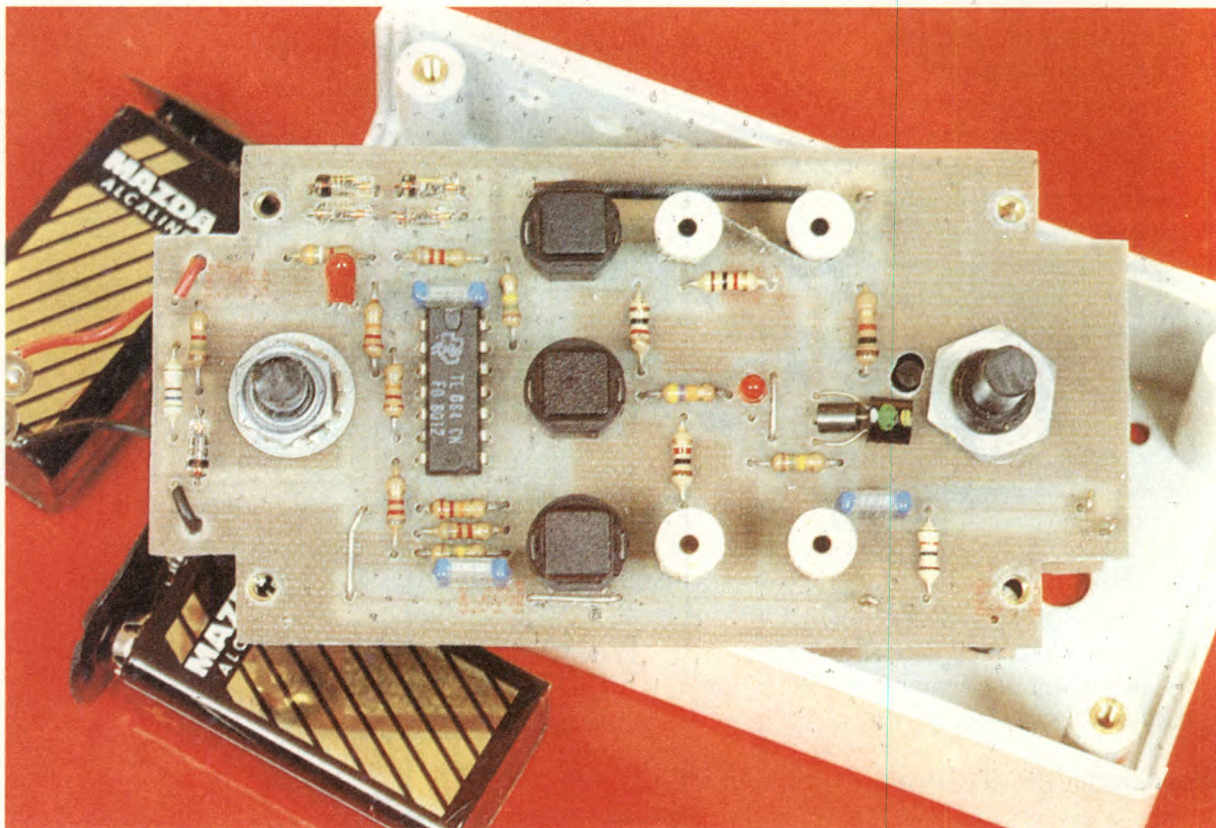
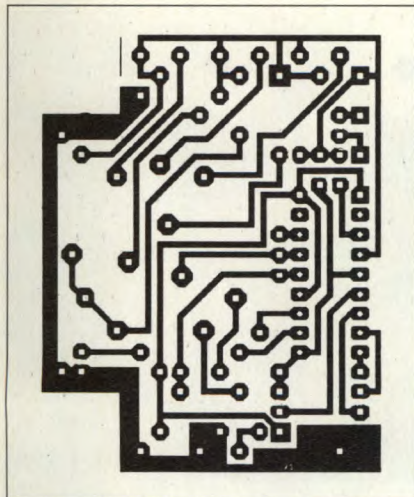



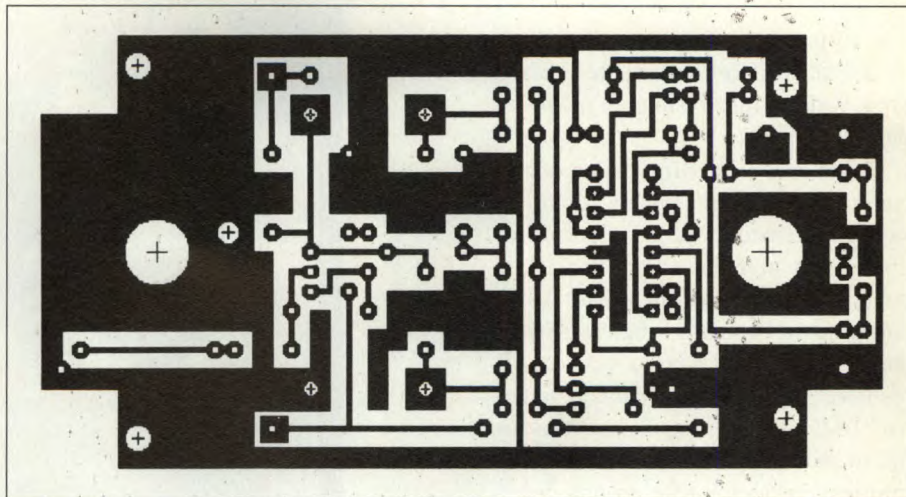
Figure 4 e 4a. Piste di rame in grandezza naturale dei due circuiti stampati.

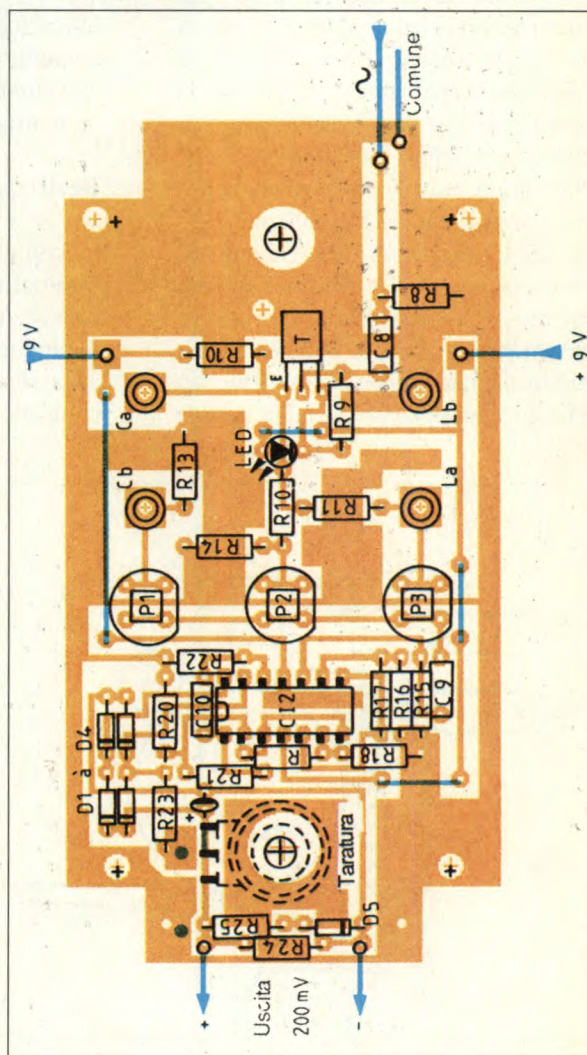
Figura 4a.

Figure 5 e 5a. Disposizione dei componenti.

re operazionale.

La tensione d'uscita dell'oscillatore è inversamente proporzionale al valore della resistenza inserita tra il piedino 3 ed il polo comune. Per facilitare la messa a punto, R3 è montato in serie ad un trimmer denominato "LIVELLO", così da ottenere l'adatto valore di tensione, che in questo caso è di circa 1,7 Veff. I condensatori C3 e C7 effettuano l'indispensabile disaccoppiamento delle tensioni di alimentazione e di riferimento. I circuiti 1 e 2 sono interconnessi mediante quattro fili: il comune, +9 V, -9 V e la tensione alternata che esce dal piedino 3 dell'integrato CI1 (R8 serve a fissare a 0 V la tensione continua).

L'abbassamento dell'impedenza è indispensabile per consentire al segnale una buona stabilità, nonostante le variazioni del carico presentato dal circuito di misura. Questa funzione viene svolta, con un guadagno unitario, dal transistor NPN T, montato a collettore comune. Tramite C8, il segnale d'ingresso viene inviato alla base di T, polarizzata da R9. Il transistor T stabilizza una corrente permanente di 9 mA, con un'opportuna scelta del valore di R9. Questa corrente costante polarizza l'emettitore in prossimità di 0 V, tramite il resistore R10 collegato a -9 V, e serve anche ad alimentare un LED inserito nel circuito di collettore. La tensione E, disponibile all'emettitore di T, è direttamente collegata al circuito di misura, che è formato da tre sezioni: le due cellule per la misura di L e C, comprendenti i resistori R11 ed R13, ed un partitore di tensione, formato da R12/R14, per misurare la tensione di riferimento E.

Ciascuna di queste sezioni può essere unita all'ingresso dell'amplificatore tramite i pulsanti P1 (misura di C), P3 (misura di L) e P2 (taratura dell'apparecchio).

L'amplificazione a larga banda viene effettuata da tre stadi BIFET contenuti in CI2 (TL084), montati in cascata e ad accoppiamento diretto, con un basso guadagno unitario (dell'ordine di 3,7) determinato dai resistori R16-R21, per avere a disposizione una larghezza di banda ed una stabilità soddisfacenti: si ottengono così un guadagno globale di 50 ed una banda di 1,2 MHz. Con una tensione U di 40

mV all'ingresso, si dispone di 2 Veff all'uscita, un valore sufficiente a garantire il corretto funzionamento dello stadio rettificatore.
L'ultimo stadio a BIFET è montato come raddrizzatore lineare privo di soglia. La tensione viene inviata all'ingresso non invertente tramite C10. Il ponte di diodi al germanio D1-D4 è collegato tra l'uscita e l'ingresso invertente, secondo lo schema classico. Il resistore R23 in serie con il potenziometro "TARATURA" regola la retroazione, in modo da ottenere una tensione rettificata proporzionale ad una determinata tensione efficace d'ingresso. La scelta dei diodi al germanio migliora il funzionamento ai deboli segnali. La corrente media nel diodo è determinata da R24. Una correzione supplementare con R25 e D5 permette di linearizzare la curva di risposta del raddrizzatore alle correnti più deboli. Il condensatore R11 elimina i disturbi sovrapposti al segnale c.c. d'uscita, che rischierebbero di perturbare le misure. Al prezzo di una minore precisione, il voltmetro digitale esterno può essere sostituito con un millivoltmetro analogico, purché la resistenza interna di questo strumento sia almeno uguale a 10 kΩ nella portata utilizzata. Nonostante tutte le funzioni garantite dall'LC-metro, in definitiva i soli circuiti attivi sono due integrati ed un transistor di tipo normale.

## Realizzazione e messa a punto

I circuiti stampati in scala naturale sono riportati nelle Figure 4 e 4a, mentrele disposizioni dei componenti le troviamo in Figura 5 e 5a. La realizzazione è stata concepita in vista della massima compattezza; le dimensioni interne del contenitore utilizzato sono infatti 115 x 58 x 34 mm.
L'insieme dei circuiti è fissato al pannello superiore, in modo che lo strumento possa essere inserito in qualsiasi astuccio con dimensioni interne uguali o maggiori di quelle indicate (Teko, Retex, ESM, eccetera). Su una delle facce laterali sono disposte due prese a banana per il collegamento alle prese d'ingresso del multimetro. Ricorrendo ad un modulo voltmetrico digitale LCD incorporato nell'apparecchio, si può prevedere una versione autonoma di maggiori dimensioni, in cui l'alimentazione viene fornita dalla batteria dello strumento perché il display aggiunge un consumo supplementare trascurabile. Vantaggio di questa soluzione è di permettere anche la commutazione del punto decimale, rendendo così più agevole l'utilizzo.
L'oscillatore va montato su un circuito stampato da 57 x 44 mm (circuito 1), saldato ai terminali in uso del commutatore a 3 vie, 4 posizioni. Tramite la ghiera filettata del commutatore, montare questo sottogruppo sul circuito 2, fissando poi quest'ultimo al pannello di comando con 4 viti e 4 distanziali da 8 mm. Per facilitare il montaggio, saldare i dadi di fissaggio sulle superfici ramate del circuito 2. Da questo gruppo di circuiti escono tre coppie di fili: i due connettori per le batterie da 9 V e le uscite verso il multimetro.
Realizzare la foratura del pannello superiore del mobiletto come indicato in Figura 6. Attenzione a montare con precisione le prese ed i pulsanti sul circuito 2, in modo che i loro assi coincidano esattamente con la foratura del pannello. Il cablaggio dei circuiti non presenta particolari difficoltà. Cercare semplicemente di ricorrere a componenti di piccole dimensioni, per evitare difficoltà di montaggio. E' consigliabi-

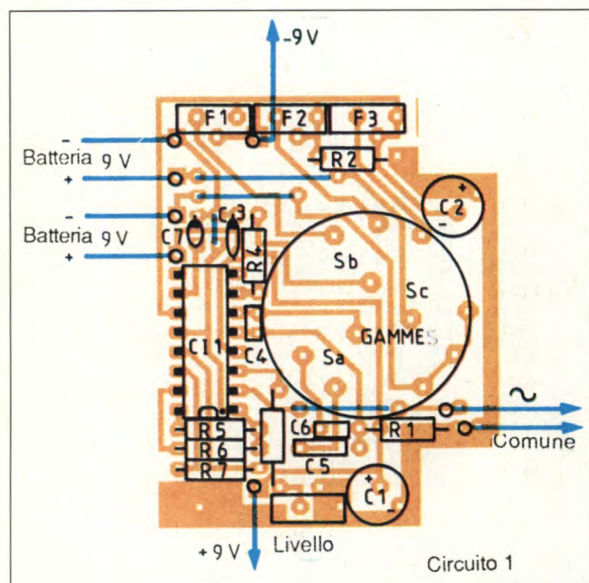
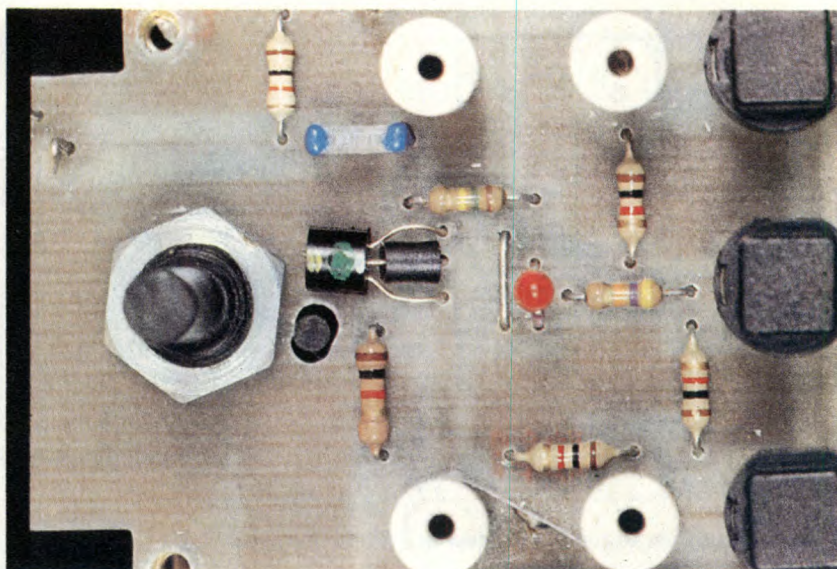



Figura 5a.

le prevedere sulle facce laterali opportuni fori di accesso per i trimmer "LIVELLO", F1, F2, F3: si potrà così effettuare l'eventuale taratura senza dover ogni volta estrarre lo strumento dal suo astuccio. Soltanto dopo aver esaminato attentamente tutti i particolari del montaggio, senza dimenticare un'accurata verifica dei cablaggi, si potrà dare tensione allo strumento. Attenti ad evitare le inversioni di tensione, che rischiano di distruggere i circuiti attivi (montare eventualmente un diodo al silicio in serie all'alimentazione). L'ampiezza delle portate si ricava dalla tabella riportata nell'articolo.

Portare dapprima tutti i potenziometri a metà corsa ed il commutatore di portata in posizione x10; successivamente, dopo aver collegato l'uscita dell'LC-metro all'ingresso 200 mV c.c. di un multimetro digitale, premere il pulsante centrale e regolare il trimmer "LIVELLO" fino a leggere 170.0 mV (senza modificare la posizione centrale del potenziometro "TARATURA"). Questa regolazione iniziale abbassa la tensione efficace d'ingresso al circuito di misura ad 1,7 V, corrispondenti al valore di riferimento. La regolazione precisa delle frequenze di oscillatore sulle diverse portate, mediante i potenziometri F1, F2, F3, si effettua con l'aiuto di un frequenzimetro digitale collegato tra le prese La ed Lb. Non disponendo di un simile strumento, si può ricorrere ad un oscilloscopio con base dei tempi tarata (periodi di 500, 50, e 5 µs, corrispondenti rispettivamente alle frequenze di 2, 20 e 200 kHz). Questo sistema è evidentemente meno preciso, ma permette di tenere sotto osservazione la forma dei segnali prodotti dall'oscillatore.



Un sistema più semplice ma abbastanza preciso è quello di regolare ogni frequenza nella gamma ad essa corrispondente, collegando successivamente (tra le prese di misura Ca e Cb) tre condensatori al polistirolo da 15, 100 e 1000 pF/ 2,5%. La regolazione sarà corretta quando si otterranno le seguenti letture:

150,0 per la portata x0,1 (ossia, 15 pF)
100,0 per la portata x1 (ossia, 100 pF)
100,0 per la portata x10 (ossia, 1000 pF).

Ovviamente, la regolazione della tensione deve essere calibrata a 170,0 su ogni portata. L'utilizzo della verifica di taratura mediante condensatori di riferimento è sempre consigliabile: da solo, o come complemento a qualsiasi altro sistema. Completate con successo tutte queste operazioni, lo strumento è pronto all'uso. La sequenza di azionamento è la seguente:

| Portate | Misura frequenza | Estensione di capacità | Misura delle induttanze (199,9) |
|---|---|---|---|
| x10 | 2 kHz | 50-2000 pF | 50-2000 µH |
| x1 | 20 kHz5- | 200 pF | 5-200 µH |
| x0,1 | 200 kHz | 0,5-20 pF | 0,5-20 µH |

- Portare il multimetro nella posizione 200 mV c.c.
- Accendere l'LC-metro e scegliere la portata di misura
- Procedere alla regolazione della tensione di riferimento (con il trimmer TARATURA)
- Misurare il valore dell'elemento incognito, premendo il corrispondente pulsante
- Effettuata la misura, non dimenticare di spegnere lo strumento per risparmiare le pile (assorbimento 40 mA).

**Risultati ottenuti e possibilità di utilizzo**

La precisione raggiunta dipende molto dalla forma corretta dei segnali sinusoidali, dalla tolleranza dei componenti dello strumento e dal sistema di taratura utilizzato. Si potrà ottenere con relativa facilità il 5% di media verso le portate più alte; è sempre consigliabile scegliere la portata che favorisce l'utilizzo di questa sezione. Per i piccoli valori, intervengono la linearità del rettificatore e, soprattutto, la capacità parassita nel funzionamento come capacimetro sulla portata x0,1 (da 0,5 a 20 pF). Per non

**Figura 6. Piano di foratura del contenitore.**

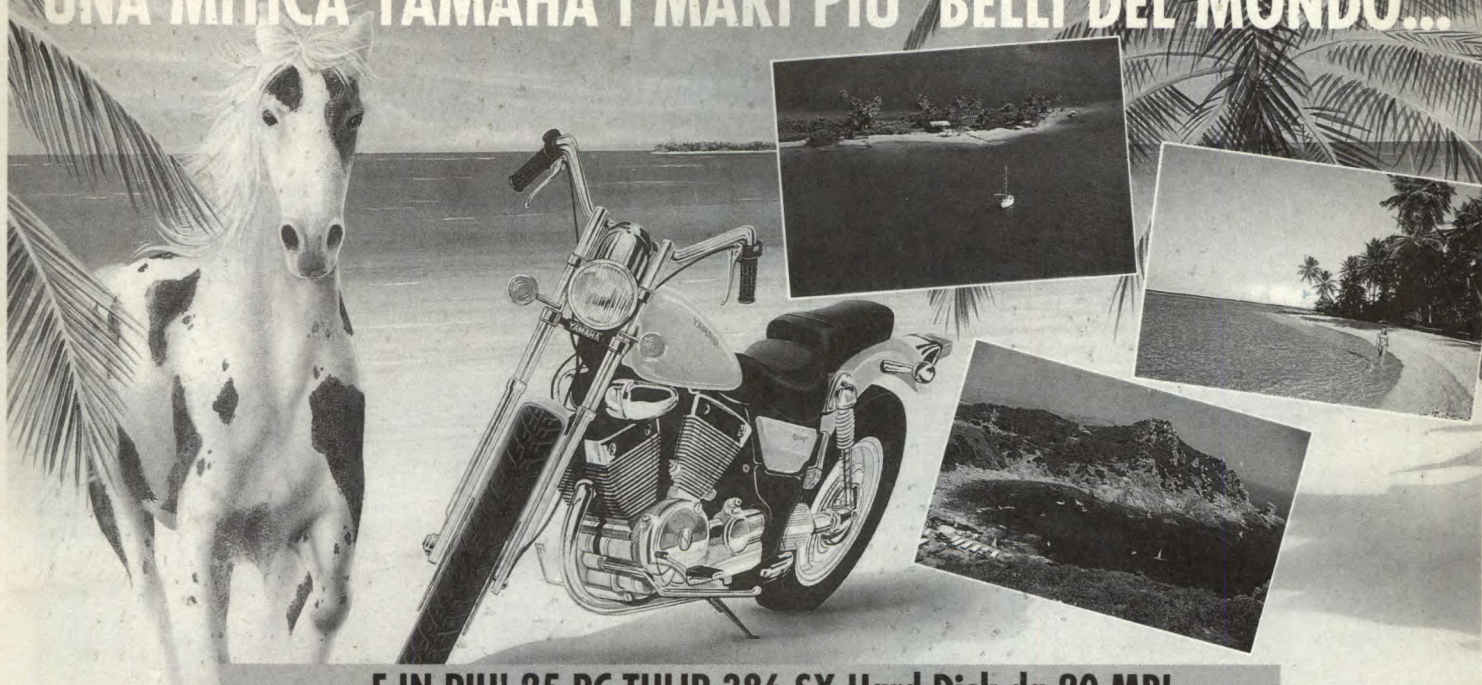
essere troppo disturbati da questo effetto, consigliamo di inserire un piccolo schermo metallico, collegato al comune dell'alimentazione, tra le prese Ca e Cb. Così facendo, la capacità residua tra le prese, senza connessioni esterne, sarà prossima a 0,2 pF. Desiderando aumentare la precisione di misura per i piccoli valori capacitivi, si potrà fissare la capacità residua ad un determinato valore (per esempio, 5 pF) mediante un condensatore integrativo, magari variabile: questo valore verrà sottratto dalla lettura sul multimetro durante la misura. Per esempio, una lettura di 72,5 (portata x0,1) con un residuo di 5 pF, corrisponde al valore di Cx = 2,25 pF. Per la misura delle induttanze non sono previste precauzioni particolari, salvo quando i cavi di misura hanno una lunghezza non trascurabile. In realtà, quando i cavi sono corti (3 cm), l'induttanza residua è di soli 0,05 µH. Con cavi più lunghi, si potrà conoscere il valore dell'induttanza residua cortocircuitando le estremità e sottraendo il valore misurato a quello letto durante la misura. Accettando di aumentare un po' le dimensioni, si potranno ampliare le possibilità di misura dello strumento con due portate supplementari, x100 e x1000, ottenendo in tal modo letture di fondoscala pari a 20 nF/20 mH e 0,2 µF/ 0,2 H. Questo risultato si ottiene generando due frequenze supplementari di 200 Hz e 20 Hz mediante commutazione (a 2 vie, 5 posizioni) di condensatori da 220 nF e 2,2 µF e di due trimmer. In questo caso, sarà opportuno prevedere un interruttore separato per l'accensione dello strumento, aumentando contemporaneamente il valore dei condensatori di disaccoppiamento e di accoppiamento, per evitare una notevole attenuazione a 20 Hz. L'alimentazione a batteria, che garantisce l'autonomia totale dello strumento, rappresenta sempre un rischio qualora si dimentichi di spegnerlo dopo l'utilizzo. Il LED dovrebbe evitare questo inconveniente: chi pensa di essere particolarmente distratto potrà sempre aggiungere un pulsante in serie all'alimentazione.

Consigliamo di utilizzare batterie alcaline, dato l'assorbimento di 40 mA. Facciamo notare che l'apparecchio conserva tutte le sue qualità finché l'alimentazione è maggiore di 12 V. Ricorrendo ad un'alimentazione di rete, integrata o meno nello strumento, si perderà l'autonomia a vantaggio del risparmio; scegliendo questa soluzione, filtrare e stabilizzare con particolare attenzione la tensione fornita.

©Electronique Pratique n°138

## ELENCO COMPONENTI

| | |
|---|---|
| **Circuito 1** | |
| **R1-2** | **resistori da 1 kΩ** |
| **R3** | **resistore da 33 kΩ** |
| **R4** | **resistore da 18 kΩ** |
| **R5-6** | **resistori da 10 kΩ** |
| **R7** | **resistore da 180 Ω** |
| **F1-2-3** | **trimmer da 10 kΩ, vert.** |
| **C1-2** | **cond. elettr. da 47 µF 25 Vl** |
| **C3** | **cond. tant. da 10 µF 35 Vl** |
| **C4** | **cond. cer. da 220 pF, 10%** |
| **C5** | **cond. mylar da 22 nF** |
| **C6** | **cond. mylar da 2,2 nF** |
| **C7** | **cond. tant. da 1 µF 35 Vl** |
| **CI1** | **XR 2206** |
| **S** | **commut. rotativo, 3 vie, 4 posizioni** |
| **1** | **circuito stampato, in Vetronite** |
| **Circuito 2** | |
| **R8** | **resistore da 10 kΩ** |
| **R9-15-22** | **resistori da 150 kΩ** |
| **R10-11-13-14** | **resistori da 1 kΩ** |
| **R12** | **resistore da 47 kΩ** |
| **R16-18-20** | **resistori da 8,2 kΩ** |
| **R17-19-21** | **resistori da 22 kΩ** |
| **R23** | **resistore da 3,9 kΩ** |
| **R24** | **resistore da 560 Ω** |
| **R25** | **resistore da 1,5 kΩ** |
| **Taratura** | **trimmer min. da 1 kΩ lin.** |
| **C8-9-10** | **cond. mylar da 68 nF** |
| **C11** | **cond. al tant. da 1 µF 35 Vl** |
| **CI2** | **amplificatore operazionale quadruplo BIFET TL084** |
| **T** | **transistor NPN BC546, od equivalente** |
| **LED** | **diodo LED da 3 mm** |
| **D1/5** | **diodi per piccoli segnali, al germanio, AA118** |
| **P1-2-3** | **pulsanti a contatto di lavoro** |
| **Ca-b, La-b** | **prese banana da 2 mm** |
| **1** | **circuito stampato in Vetronite** |
| **Componenti comuni** | |
| **-** | **Prese banana da telaio, 4 mm (nera, rossa)** |
| **2** | **connettori per batteria da 9 V** |
| **2** | **manopole con indice** |
| **4** | **distanziali da 8 x 5 mm** |
| **2** | **batterie da 9 V, alcaline** |
| **3** | **condensatori da 15, 100, 1000 pF, 2,5% polistirolo, per la taratura** |

# VINCI UN LEGGENDARIO MUSTANG, UNA MITICA YAMAHA I MARI PIU' BELLI DEL MONDO...

## ... E IN PIU' 25 PC TULIP 386 SX Hard Disk da 20 MB!

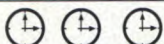
**VANTAGGI** Abbonarsi alle riviste Jackson offre i seguenti vantaggi: ■ sconto del 20% sul prezzo di copertina ■ prezzo bloccato per tutta la durata dell'abbonamento ■ diritto a ricevere **Jackson Card 1991** che le garantisce: • sconti particolari presso American Contourella, British School, Coeco, Galtrucco, GBC, Hertz, Misco, Sai, Salmoiraghi-Viganò, Singer •

sconto del 10% sui libri Jackson acquistati presso le librerie convenzionate, per corrispondenza direttamente dall'editore e presso gli stand Jackson in

**Tulip® computers**

tutte le fiere specializzate • invio del primo numero della rivista Jackson Preview Magazine e del Catalogo Libri e Novità Jackson • Jackson Card la abilita inoltre ad un'ora di collegamento gratuito alla nuova rete telematica **JacksOnLine**. Informazioni dettagliate su questo servizio sulle nostre riviste. ■ partecipazione a un concorso con: 1° premio: **cavallo Mustang** (o altro cavallo di allevamento italiano) oppure moto **YAMAHA XV 535.** - 2° premio: viaggio e soggiorno di nove giorni per due persone alle **Maldive** - 3° premio: viaggio e soggiorno per due persone di nove giorni ai **Caraibi** - 4° premio: viaggio e soggiorno per due persone di sette giorni in **Sardegna**. **Viag-**

**gi e soggiorni sono offerti dal Club Vacanze** - 5° ÷ 29° premio: computer **Tulip 386 SX** hard disk 20 MegaByte. Per partecipare al concorso è sufficiente abbonarsi o rinnovare il proprio abbonamento almeno a una delle riviste Jackson.

# AMPEROMETRO DI BORDO

**Il circuito qui proposto ha lo scopo di misurare la corrente ricevuta od erogata dalla batteria di un autoveicolo. La semplice spia montata di serie dà soltanto un'indicazione parziale di ciò che effettivamente succede. Con questo dispositivo, una serie di LED permette di seguire in ogni istante l'andamento della corrente, rilevando un eventuale difetto prima che la situazione si faccia critica.**

### Perché misurare la corrente?

Sono numerosi i circuiti che permettono di misurare la tensione ai morsetti dell'accumulatore. A vuoto, questa tensione è di circa 12 V ed aumenta fino a circa 14 V durante la carica. Questo deriva, tra l'altro, dalla resistenza interna dell'accumulatore. Misurando questo scarto di 2 V dovremmo dunque disporre di un'indicazione. Se però la batteria è usata da parecchio tempo, la sua resistenza interna aumenta, perciò la corrente di carica diminuisce in proporzione, senza che risultino sintomi evidenti. Consideriamo, per esempio, una batteria nuova che abbia una resistenza interna di 0,05 Ω. Se l'alternatore (con il relativo rettificatore) eroga 14 V, la corrente di carica si stabilizzerà a:
(14 - 12)/0,05 = 40 A
Per inciso, facciamo notare che questa corrente è eccessiva e che la batteria andrebbe presto fuori uso se non si prendesse qualche precauzione. Questo è compito del regolatore di tensione, che misura la corrente di carica, oppure la tensione ai morsetti della batteria, ed agisce sull'alternatore per diminuire la sua tensione d'uscita e, di conseguenza, la corrente di carica: vedere le Figure 1a e 1b. In base ai calcoli, per funzionare bene ed a lungo la batteria deve ricevere una carica corrispondente ad un decimo della sua capacità. Per esempio, una batteria da 50 Ah (ampere/ora) dovrà essere caricata con una corrente di 5 A. Correnti maggiori vengono tollerate, purché siano di breve durata. Consideriamo di nuovo la stessa batteria qualche anno più tardi: la sua resistenza interna è aumentata a 0,15 Ω. La corrente di carica si stabilizzerà a:
(14 - 12)/0,15 = 13 A
Nonostante il regolatore, questa batteria impiegherà molto più tempo per ricaricarsi e qui cominciano i fastidi. Per rimediare a questo inconveniente, è necessario misurare la corrente. Ognuno conosce quali sono i valori normali della corrente nel proprio veicolo; quando si manifesta una differenza, può immediatamente trovare l'elemento difettoso: alternatore, regolatore, batteria, eccetera, o magari il contatto di un connettore! Prima di andare fuori uso, la batteria dà spesso qualche avviso. Se si tratta dell'alternatore, l'usura delle spazzole comincia a manifestarsi progressivamente, prima dell'interruzione totale. Il nostro strumento risulterà pertanto molto utile per una sorveglianza a lungo termine.

### Principio di funzionamento

Nel circuito da misurare viene sempre inserito un amperometro. In questo

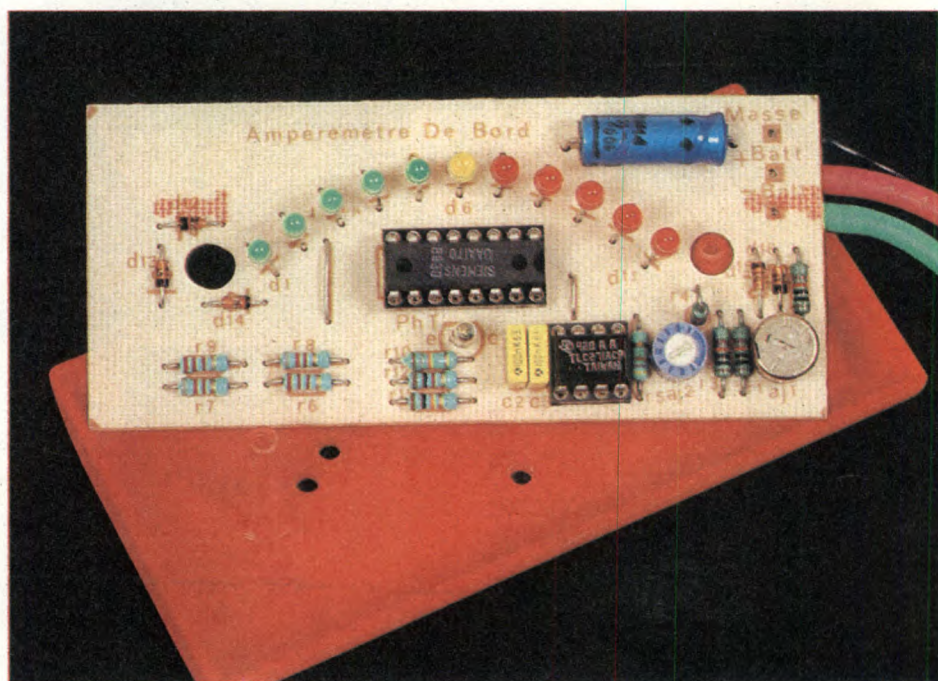



**Figura 1a. Regolazione della corrente di eccitazione dell'alternatore, in funzione della corrente principale.**
**Figura 1b. Regolazione della corrente di eccitazione, in funzione della tensione ai morsetti della batteria.**
**Figura 2. Misura della corrente con l'aiuto di uno shunt.**

caso, dato l'elevato valore della corrente da misurare, utilizzeremo uno shunt, Figura 2, cioè una resistenza di piccolo valore inserita nel circuito, ai capi della quale si misura una tensione. La relativa corrente si calcola con la legge di Ohm. Costruire ed installare uno shunt non è sempre un compito facile. Occorre che la resistenza sia di basso valore, per non perturbare il buon funzionamento dei circuiti, e deve poter sopportare sovracorrenti anche forti, per esempio all'avviamento del veicolo.

Per questo motivo, abbiamo scelto come shunt "di misura" il filo di collegamento già esistente, che collega il "-" della batteria al telaio dell'automobile. Si tratta di un cavo di forte sezione, lungo circa 0,5 m, (la lunghezza dipende dalla marca e dal tipo di automobile). Possiamo calcolare approssimativamente la resistenza di questo pezzo di cavo, utilizzando la seguente formula:

R = *rho* . l/s

dove R è la resistenza in Ω

*rho* la resistività: per il rame, è uguale a $1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ω.m

l = lunghezza del filo in metri

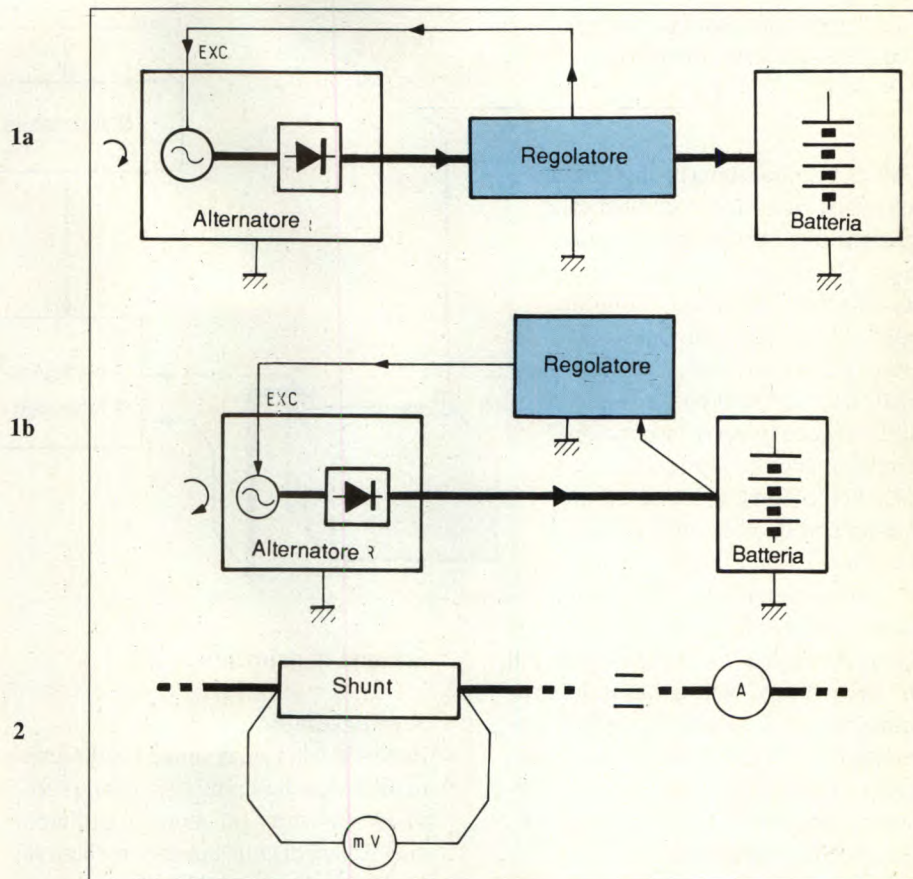
s = sezione in $m^2$

Considerando un filo di rame con sezione di 16 $mm^2$ e lunghezza 0,5 m, si avrà:

$R = (1{,}7 \cdot 10^{-8} \times 0{,}5)/(16 \cdot 10^{-6}) \neq 0{,}5$ mΩ

Avete letto bene, 0,5 millesimi di ohm. Di conseguenza, una corrente di 10 A produrrà ai capi di questo filo una tensione:

$U = R \times I = 0{,}5 \times 10^{-3} \times 10 = 5$ mV

Sarà dunque necessario collegare un millivoltmetro e questa è la prima funzione realizzata sullo schema. Bisogna poi visualizzare il valore della corrente. A lungo andare, uno strumento a bobina mobile si rivelerà troppo fragile per sopportare le vibrazioni di un veicolo. Certo non tutti girano con un furgone Diesel degli anni sessanta, ma può sempre darsi! Ecco perché abbiamo eliminato quadrante, bobina mobile, perni, molle a spirale e compagnia bella, optando per una scala a LED. Siamo così giunti allo schema a blocchi di Figura 3.

## Circuiti integrati

*Amplificatore d'ingresso*

E' basato su un amplificatore operazionale utilizzato secondo un circuito differenziale; la scelta di questo componente è il risultato di un compromesso. Per pilotare correttamente i LED, occorre un guadagno di tensione pari a circa 100, quindi saremo costretti a correggere l'offset, cioè lo spostamento di alcuni millivolt presente all'ingresso e dovuto ad una leggera dissimmetria tra i componenti. In realtà, 2 mV di offset all'ingresso sono sopportabili ma, moltiplicati per il guadagno 100, diventano 200 mV all'uscita: uno scarto per niente trascurabile. D'altra parte, il circuito è alimentato da un'unica tensione stabilizzata di circa 5 V. Si dovrà quindi scegliere un amplificatore operazionale che possa adattarsi anche a questa situazione, niente affatto generalizzata. Non dimentichiamo infine che, in un'automobile, le variazioni di temperatura possono essere forti, quindi è opportuno che le derive termiche siano ridotte. Naturalmente, non esiste un amplificatore operazionale ideale ma, più ci si avvicina, più aumenta il prezzo: ecco perché è così importante definire bene quali sono i criteri più importanti per ciascuna applicazione. Abbiamo indirizzato la nostra scelta sul TLC271 della Texas Instruments. Si tratta di un amplificatore operazionale della serie "Lin-

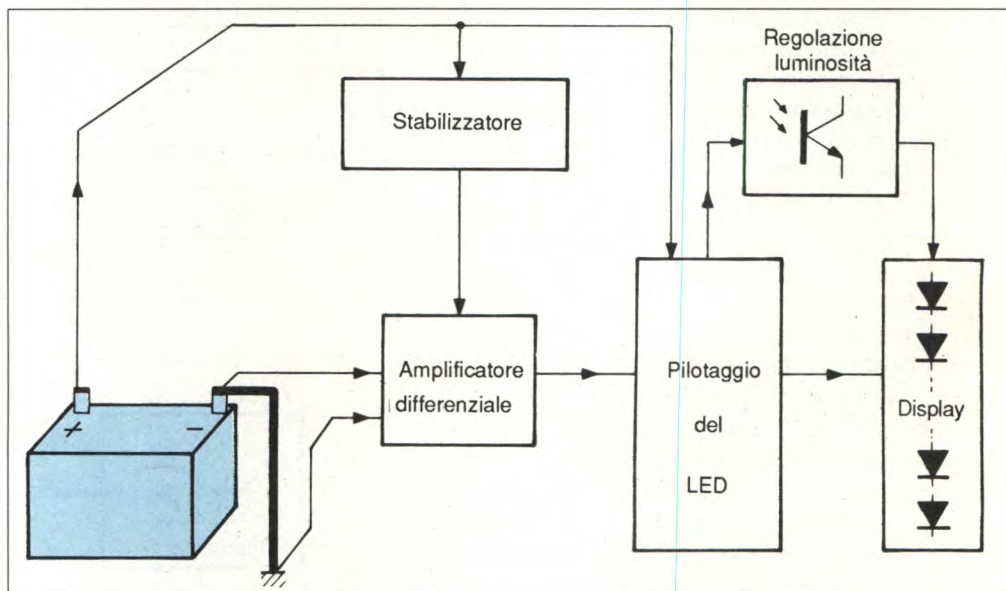
Figura 3. Schema a blocchi del circuito dell'amperometro di bordo.

CMOS", che consuma pochissimo a riposo, si accontenta di una sola tensione di alimentazione e presenta un offset non certo trascurabile ma (questo è importante) molto stabile con la temperatura. Questo integrato può funzionare con diversi modi di polarizzazione: qui viene utilizzato con bassa polarizzazione, perché in questo caso la deriva termica dell'offset è indicata dal produttore con il valore minore di 0,7 μV/°C.

Se l'apparecchio deve funzionare entro una banda di temperatura compresa tra 0 e 60 °C, l'offset varierà di 0,7 x 60 = 42 μV. Nell'esempio del cavo prima descritto, dove 10 A sono rappresentati da 5 mV, i 42 μV della deriva termica creeranno un errore di visualizzazione minore di 0,1 A, trascurabile nella nostra applicazione.

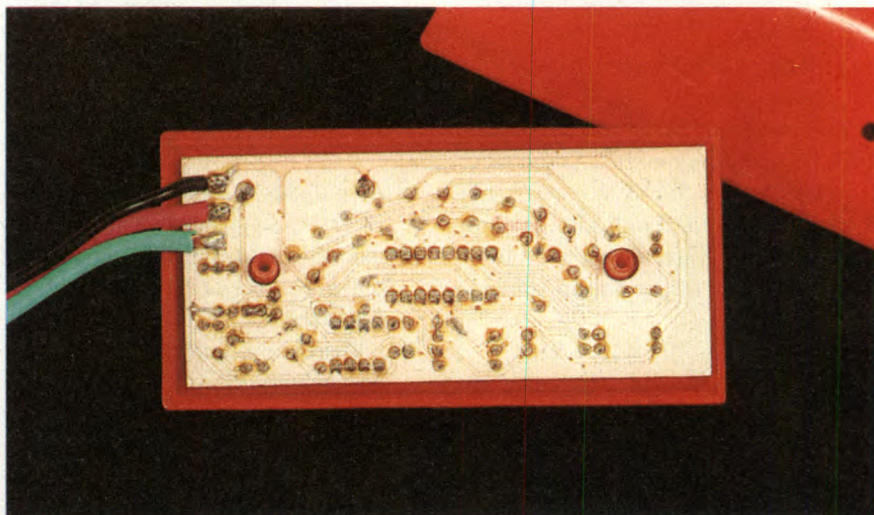
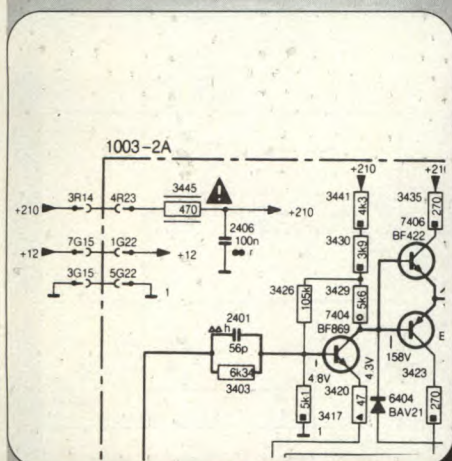
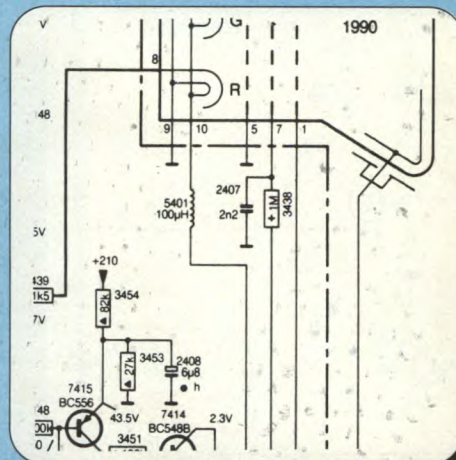
*Scala di LED*

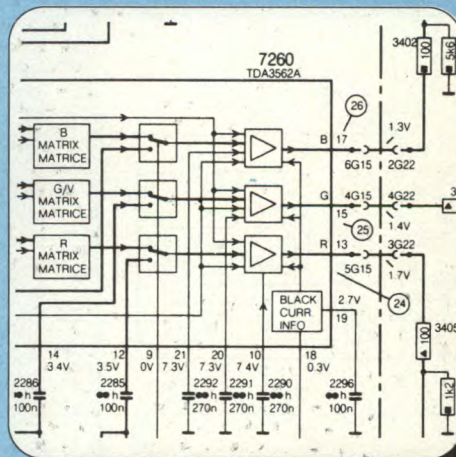
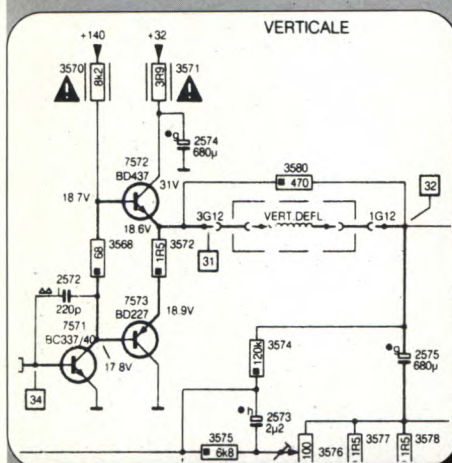
E' pilotata da un circuito integrato UAA170, ideato dalla Siemens per accendere un LED tra i 16 di una scala, a seconda del valore della tensione d'ingresso Vin. L'utilizzatore può regolare a suo comodo i valori minimo (Vmin) e massimo (Vmax), che faranno accendere il primo e l'ultimo LED. Pertanto, il campo di variazione della tensione d'ingresso non è necessariamente riferito alla massa del circuito e si può trarre profitto da questa proprietà.

Abbiamo inoltre a disposizione una tensione stabilizzata di circa 5 V, mentre appositi piedini permettono di regolare la corrente nei LED, quindi la luminosità del display. Nelle Figure 4 e 5 troviamo la piedinatura del TLC271 e delUAA170, mentre in Figura 6 è illustrato uno schema sperimentale, da montare per esempio su una basetta per prototipi a connessioni rapide: servirà a prendere confidenza con il circuito.

## Schema di principio

*Segnale d'ingresso*

Partendo dalla parte sinistra dello schema elettrico di Figura 7, si vedono subito gli elementi già montati sull'auto, cioè il cavo di collegamento tra batteria e telaio; la batteria ed i collegamenti al distributore con fusibili. La tensione (Ue) presente ai morsetti del cavo che utilizziamo come shunt sarà positiva o negativa, a seconda che la batteria sia rispettivamente in corso di carica o di scarica. Da notare i diodi D15 e D16, chelimitano i picchi di tutte le tensioni con valore maggiore di ±0,7 V. Anche con l'elevata corrente di avviamento, questi diodi non vanno in conduzione: infatti servono ad eliminare i picchi di tensione transitori, che potrebbero pervenire al circuito attraverso questo ingresso. Un'osservazione: se si verificassero un cattivo contatto od un'interruzione del filo di massa, tutta la corrente passerebbe attraverso questi diodi.

Li abbiamo scelti di piccola potenza perché, all'occorrenza, potessero funzionare anche come fusibili. Comunque,

MODELLO: TVC PHILIPS CP 110 SIRONI
SINTOMO: C'è audio ma non c'è video
PROBABILE CAUSA: Assenza alimentazione griglia
RIMEDIO: Sostituire il resistore R 3438 da 1 MΩ

MODELLO: TVC PHILIPS CP 110 SIRONI
SINTOMO: Manca colore
PROBABILE CAUSA: Manca alimentazione ai finali colore
RIMEDIO: Controllare alimentazione 210 V ed eventualmente sostituire il resistore 3445

MODELLO: TVC PHILIPS CP 110 SIRONI
SINTOMO: Schermo buio
PROBABILE CAUSA: Parte crominanza e luminanza guaste
RIMEDIO: Sostituire il circuito integrato IC 7260 tipo TDA 3562A

# TV SERVICE

**MODELLO:** TVC PHILIPS CP 110 SIRONI
**SINTOMO:** Riga orizzontale attraverso lo schermo
**PROBABILE CAUSA:** Alimentazione irregolare dello stadio verticale
**RIMEDIO:** Controllare alimentazioni +140 V e +32 V ed eventualmente sostituire i transistori 7572 e 7573 tipo BD437 e BD227

**MODELLO:** TVC PHILIPS CP 110 SIRONI
**SINTOMO:** Presente video ma non l'audio
**PROBABILE CAUSA:** Catena di amplificazione interrotta
**RIMEDIO:** Sostituire IC 7501 tipo TDA 8190

**MODELLO:** TVC PHILIPS CP 110 SIRONI
**SINTOMO:** TV non si accende
**PROBABILE CAUSA:** Regolazione guasta
**RIMEDIO:** Sostituire IC 7669 tipo TEA 1039

un tale difetto si rileva immediatamente, perché l'automobile non funziona più (solo il Diesel continua a girare anche se manca la tensione dell'impianto elettrico!).

*Alimentazione*

La tensione "+" della batteria viene prelevata tramite un fusibile disposto più vicino possibile al punto di derivazione. Non bisogna dimenticare che, in caso di cortocircuito, la batteria è in grado di far circolare correnti dell'ordine di un centinaio di ampere: molti veicoli si sono incendiati per aver trascurato questa eventualità. Questa tensione, variabile da 12 a 15 V, arriva al piedino "+ Vcc" del circuito visualizzatore UAA170, mentre C1 garantisce un filtraggio supplementare. Al piedino 14 è presente una tensione stabilizzata a circa 5 V, con 5 mA di corrente massima erogabile. Questa tensione viene utilizzata per alimentare il primo stadio, che sarà pertanto poco sensibile alle fluttuazioni della tensione di bordo. Sottolineiamo ancora che, data la scarsa corrente disponibile, l'amplificatore operazionale deve essere a basso assorbimento.

*Preamplificatore*

Si tratta in realtà di un prodotto intermedio tra un amplificatore differenziale ed un amplificatore invertente. In pratica, si utilizza una tensione di alimentazione unica (0 e +5 V) e, in condizione di riposo, si regola l'uscita al punto intermedio della sua escursione, ovvero a circa 2,5 V. Per questo motivo, l'ingresso non invertente è fissato a Vstab/2 mediante due resistori identici R3 = R4 = 10 kΩ. Lo stesso avviene per l'ingresso invertente, sul quale R1 ed R2 svolgono la medesima funzione. In questo modo, la tensione d'ingresso Ue si somma o si sottrae al potenziale iniziale dell'ingresso invertente. Il trimmer Aj1 permette di compensare insieme l'offset dell'amplificatore operazionale e le deviazioni dovute alla tolleranza dei resistori R1/R4.

Per utilizzare al meglio lo spostamento del cursore, al trimmer Aj1 è stato dato il minimo valore possibile, in rapporto ai valori di R1/R4. Quindi, se le resistenze sono specificate con la tolleranza del ±5%, il trimmer dovrà "coprire" una banda di variazione pari a ±5% della tensione Vcc, ovvero 125 mV. La precisione della regolazione deve avvicinarsi al millivolt, data la successiva amplificazione, perciò il trimmer deve poter essere ruotato ad 1/100 di giro, cosa niente affatto pratica!

**Figure 4-5. Piedinature del TLC271 e dell'UAA170.**

**Figura 6. Schema elettrico sperimentale dell'amperometro di bordo.**

**Figura 7. Schema elettrico di principio dell'amperometro di bordo.**

E' quindi necessario scegliere i resistori con tolleranza dell'1%, oppure provarli con l'ohmmetro, scegliendoli tra un lotto con tolleranza del 5%. Non è importante il valore assoluto della resistenza, ma il fatto che tutti e quattro abbiano lo stesso valore, che potrà anche essere di 5-15 kΩ senza conseguenze per il circuito. Per la prova vera e propria ci vuole un ohmmetro digitale, con almeno 2000 punti di misura; in questo caso, la precisione importa poco perché si tratta di effettuare un confronto e non di ricercare un vero e proprio valore di resistenza. Un ultimo particolare al riguardo: non toccare i resistori con le dita durante la misura, perché il risultato ne verrebbe falsato!

Il guadagno è regolabile con Aj2. Se per caso il guadagno non fosse sufficiente, si può aumentare R5. Questo potrebbe succedere se il cavo che serve da shunt fosse troppo corto o di sezione molto forte. Il condensatore C3 garantisce il disaccoppiamento dell'alimentazione di IC1 e C2 realizza una funzione passa-basso per attenuare i disturbi impulsivi che potrebbero pervenire all'amplificatore.

*Display*

All'uscita abbiamo utilizzato solo undici LED, abbastanza per garantire una sufficiente precisione e collegati secondo una struttura a matrice. Questa prevedeva 4 righe e 4 colonne, che avrebbero comportato 12 LED; è stata perciò tralasciata una sezione: questo spiega la presenza dei diodi D12, D13 e D14, che simulano un LED per non squilibrare le correnti di pilotaggio e permettere il collegamento di soli undici LED. In questo modo, il display ha un LED giallo al centro, che segnala la condizione di riposo, 5 LED rossi per la corrente di scarica (D7/D11) e 5 LED verdi per la carica (D1/D5).

La tensione d'uscita dell'amplificatore operazionale può variare in modo utilizzabile tra circa 1 e 4 V: questi sono i valori limite (Vmin e Vmax) della tensione d'ingresso dell'UAA170, realizzati mediante i partitori di tensione R6-R7 ed R8-R9. L'accensione dei LED risulterà così simmetrica intorno al punto centrale, dove si accende il LED D6. Per adattare la luminosità dei LED alla luce ambientale, abbiamo utilizzato il circuito tipico, suggerito dal fabbricante, ossia i componenti R10 = 18 kΩ, R11 = 10 kΩ, R12 = 1 kΩ ed un fototransistor analogo al BPW22.

Se, durante l'utilizzo, si desidera modificare la luminosità, basta far riferimento alla Figura 8, che mostra l'andamento della corrente nei LED, in funzione dei valori di R10 ed R12. Queste curve dipendono dal fototransistor scelto, ma il loro andamento generico rimarrà utile per un'eventuale modifica.

## Realizzazione

*Circuito stampato*

E' illustrato in Figura 9, in scala 1:1. Le losanghe contrassegnano i punti di riferimento: quelli ai quattro angoli permettono di tagliare la basetta alle dimensioni esatte; due servono per fissare la basetta nel contenitore e l'ultimo, in basso, definisce il centro dell'arco di cerchio lungo il quale verranno disposti i LED. Per la costruzione della basetta, non utilizzare bakelite, perché la sua resistenza meccanica a lungo termine è dubbia. Potrete ricorrere sia alla Vetronite che ad un materiale composito, formato da uno strato di bakelite interposto tra due strati di resina epossidica. La resistenza meccanica di quest'ultimo materiale sarà sufficiente e la lavorazione risulterà più facile rispetto alla Vetronite pura. Per il resto, il circuito stampato non richiede particolari osservazioni. Effettuare la foratura con punte da 0,8 mm di diametro per tutti i componenti eccettuato C1, per il quale i fori saranno da 1 mm. I due fori di passaggio dei distanziali del contenitore dovranno invece avere il diametro di 5 mm.

*Contenitore*

E' stato scelto il contenitore PP-1M della EEE. Praticare in primo luogo gli undici fori per i LED, poi il foro per il fototransistor, limando anche, tra scatola e coperchio, una cava per il passaggio dei fili di collegamento. Per questo tipo di montaggio, dove la basetta viene fissata al pannello anteriore, la procedura è la seguente: forare, rifilare la basetta alle giuste dimensioni e posizionarla prima di montarvi i componenti. Passare poi la punta da 0,8 mm del trapano attraverso i fori già praticati per i collegamenti dei LED e del fototransistor e segnare le posizioni in cui dovrà essere forato il pannello. Terminata questa specie di "punzonatura", verificare che la centratura sia rimasta esatta e poi allargare i fori, al diametro dei LED (3,2 mm) e del fototransistor (3,5 mm). Lavorare con molta attenzione, perché c'è sempre il pericolo di creare sbavature o di deviare dalla giusta direzione. Di norma, però, questo sistema funziona bene e permette un corretto posizionamento finale.

**Figura 8. Andamento della corrente nei LED, in funzione di R10 ed R12.**

*Montaggio dei componenti*

La procedura è la solita: prima i ponticelli (non dimenticarli!) e poi tutti gli altri componenti, esclusi i LED ed il fototransistor. Inutile aggiungere che occorre rispettare la polarità dei diodi, dei circuiti integrati e dei condensatori elettrolitici. Per quanto riguarda i LED, abbiamo un po' "barato". I terminali dei LED sono spaziati di 2,54 mm, ma sul circuito stampato abbiamo raddoppiato questo passo, per semplificare la tracciatura delle piste: i terminali dovranno perciò essere allargati con una pinza e tanta prudenza. Dopo aver inserito questi terminali e verificato il corretto orientamento, collocare la basetta di fronte al pannello anteriore a far passare i LED nei loro fori. Dopo aver aggiustato le altezze, effettuare le saldature

alle piazzole.

*Collegamento al veicolo*
Tre sono i collegamenti da realizzare:
• Prelevare il "+" della batteria nel punto che risulta più comodo, senza dimenticare il fusibile (rivedere quanto già detto al proposito).
• Prelevare il "-" della batteria dal morsetto e non da altre posizioni, usando un capocorda con serraggio a pinza.
• Prelevare il collegamento di massa dal telaio, proprio dove arriva il cavo che va al "-" della batteria. Sull'automobile, il bullone che garantisce questo collegamento a massa è spesso di dimensioni notevoli: probabilmente, risulterà difficile reperire un adatto capocorda. Per risolvere il problema, si può saldare un cavo ad una rondella di adatto diametro; se la rondella è zincata, raschiarla perché questa saldatura deve essere eseguita in modo impeccabile. Per i collegamenti, usare filo di adatta sezione, non solo per le correnti che vi dovranno circolare, ma anche per garantire una buona resistenza meccanica. Non resta ora che montare lo strumento a bordo: operazione che ognuno effettuerà nel modo ritenuto migliore, perché dipende completamente dal tipo di veicolo. Per far passare i fili tra il vano motore e l'abitacolo, abbiamo utilizzato i manicotti di ventilazione, evitando così di praticare fori supplementari che potrebbero nuocere all'impermeabilità, come pure all'insonorizzazione dell'interno.

**Figura 9. Piste di rame dell'Amperometro di bordo in scala naturale.**

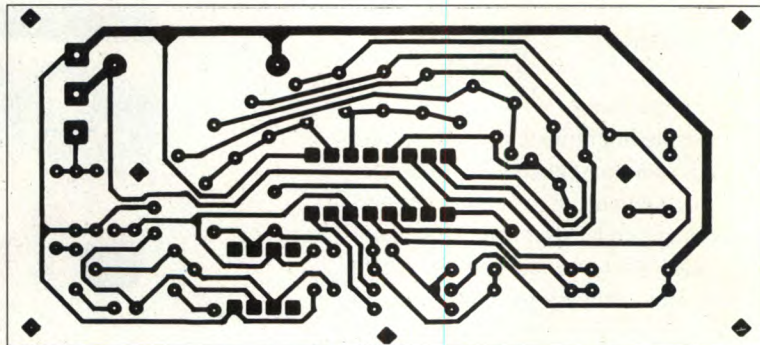



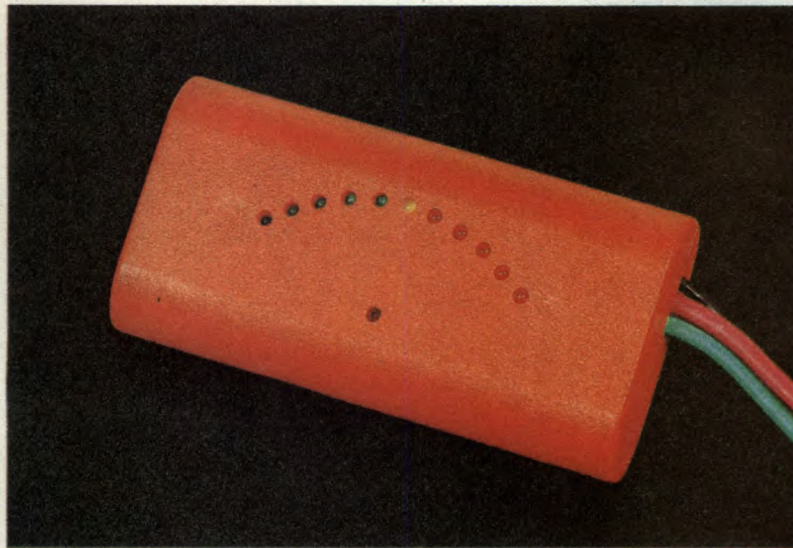
**Figura 10. Disposizione dei componenti sul circuito stampato in scala unitaria.**

**Collaudo e messa a punto**

Ricordiamo che i LED D1/D5 indicano la carica della batteria, mentre D7/D11 segnalano la sua scarica; precisiamo inoltre il comportamento dell'UAA170 in caso di uscita fuori scala. Se Vin>Vmax, rimane acceso soltanto D11. Se Vin<Vmin, il comportamento sarà invece imprevedibile: tutti i LED potrebbero essere spenti, oppure qualche LED può rimanere acceso. Non è il caso di preoccuparsi: tutto ritorna a posto quando Vin rientra nei limiti della misura.
Quando viene data tensione per la prima volta, se non passa corrente nell'impianto elettrico del veicolo si può riscontrare un'indicazione qualsiasi. Manovrando dolcemente Aj1 trovare la posizione centrale, dove si accende il solo D6: l'azzeramento è così realizzato.
Lo strumento deve ora essere tarato. Un sistema molto semplice, ma abbastanza preciso, consiste nell'accendere i fari anabbaglianti, calcolando poi la potenza di tutte le lampadine che si accendono: 45 W per lampada anteriore, 4 W per le luci di posizione posteriori, 4 W per le luci di posizione anteriori, 4 W per l'illuminazione della targa, più qualche watt per l'illuminazione del cruscotto.
Facciamo il totale:
2 x 45 W + 2 x 4 W + 2 x 4 W + 4 W + qualche watt ≈ 120 W
Il tutto funziona a 12 V ed assorbe quindi una corrente:
I = P/U = 120/12 = 10 A
Regolare Aj2 in modo che si accenda D8: in questo modo, l'apparecchio sarà tarato a circa 5 A per ogni LED. Dopo aver regolato la sensibilità, potrebbe rivelarsi necessario ritoccare leggermente lo zero: la messa a punto è così conclusa. La precisione è sufficiente, perché ammonta a circa il 10%. Sarebbe illusorio tentare di far meglio, in primo luogo perché inutile e poi perché intervengono altri fenomeni che tendono a "deviare" la misura. Per esempio, la resistenza del filo di collegamento tra la massa ed il "-" della batteria varia in maniera considerevole con la temperatura. Quando i collegamenti sono "nuovi", attendere qualche settimana di invecchiamento, prima di immobilizzare i cursori con una goccia di vernice. Consigliamo anche di verniciare le piste del circuito stampato, per evitare che vengano danneggiate da umidità o condensa.

**Utilizzo pratico**

Facciamo l'esempio di un veicolo Diesel: al primo giro della chiave di accen-

sione, l'assorbimento è di circa 5 A: sono le spie e diversi altri elementi che vanno sotto tensione. Arrivano poi le candelette di preriscaldamento, decisamente più voraci, con le quali si arriva a far accendere D11, ossia almeno 25 A. Al colpo di avviamento, nulla di nuovo: l'amperometro resta al fondoscala superiore. Quando il motore gira, si mette in funzione l'alternatore, che ricarica vigorosamente la batteria: il display scende quindi al fondoscala basso ed i LED si accendono senza un ordine apparente. Questa situazione, però, non dura a lungo: il regolatore entra progressivamente in funzione, riducendo la corrente di carica. Si accendono D1, poi D2, poi D3, D4, D5. Dopo qualche minuto, il display si stabilizza tra i LED D5 e D6, con una successiva prevalenza di D6 dopo un certo percorso regolare. Questo indica che la batteria si carica con una corrente modesta di qualche ampere: un buon segno.
Accendendo i fari, si accende per un istante D8, a causa della forte corrente assorbita dai filamenti quando sono freddi. Si accende poi D7 ed in seguito il regolatore ristabilisce l'equilibrio, riportando la corrente di carica al suo valore normale.

## ELENCO COMPONENTI

| | |
|---|---|
| R1-2-3-4 | resistori da 10 kΩ, 1% (vedi testo) |
| R5 | resistore da 47 kΩ |
| R6-9 | resistore da 2,2 kΩ |
| R7-8 | resistori da 8,2 kΩ |
| R10 | resistore fa 18 kΩ |
| R11 | resistore da 10 kΩ |
| R12 | resistore da 1 kΩ |
| Aj1 | trimmer da 470 Ω |
| Aj2 | trimmer da 1 MΩ |
| C1 | cond. elettr. da 100 μF, 25 V al minimo |
| C2-3 | cond. da 100 nF |
| D1/5 | diodi LED verdi, diametro 3 mm |
| D6 | diodo LED giallo, diametro 3 mm |
| D7/11 | diodi LED rossi, diametro 3 mm |
| D12/16 | diodi 1N4148 |
| PHT | fototransistor BPW22 od equivalente |
| IC1 | c.i. TLC 271 (Texas Instruments) |
| IC2 | c.i. UAA 170 (Siemens) |
| 1 | zoccolo per c.i. ad 8 piedini |
| 1 | zoccolo per c.i. a 16 piedini |
| 1 | circuito stampato 95 x 40 mm |
| 1 | contenitore EEE, PP-1M (o equivalente) |
| 1 | portafusibile 5 x 20 da inserire sul cavo (tipo autoradio) |
| 1 | fusibile 5 x 20 da 100 mA, rapido |
| - | Trecciola isolata per cablaggi, sezione minima 1 mm² |
| - | Connettori universali per il collegamento al veicolo |

## Conclusione

Dall'esempio, risultano chiare le numerose indicazioni che si possono ricavare da questo piccolo amperometro, in rapporto alle condizioni elettriche del veicolo. Non riusciamo proprio a capire perché i costruttori abbiano eliminato questo utile strumento che, solo qualche decennio fa, era montato di serie sulla maggior parte dei cruscotti!
Non ci resta che augurarvi buon viaggio, senza però distrarsi troppo a guardare i piccoli LED accesi: quando si è al volante, è meglio guardare la strada!



**RISPOSTE AL QUIZ CONOSCI L'ELETTRONICA?**

1 C
2 A
3 A
4 D
5 B
6 B
7 E
8 C
9 D
10 B

# Elettronica Generale

# MULTITESTER ECONOMICO

**Se c'è uno strumento indispensabile per l'appassionato di elettronica, questo è proprio il multimetro: l'apparecchio è in grado di misurare, tra l'altro, le tensioni di tutte le applicazioni domestiche, come pure di fornire un'indicazione di continuità per verificare i conduttori, i fusibili, oppure le piste di un circuito stampato. Vi proponiamo qui di realizzare un simile strumento molto semplicemente: non con un sofisticato display, ma con una manciata di LED e qualche buon vecchio transistor.**

## Principio di funzionamento

Il nostro strumento è destinato in particolare a fornire all'utilizzatore un'indicazione sull'ordine di grandezza della tensione misurata. Talvolta, infatti, non è necessario conoscere il decimo di volt, ma basta verificare la presenza o meno di una tensione e, naturalmente, il suo ordine di grandezza. La presenza di una tensione alternata molto bassa sul secondario di un trasformatore è sufficiente a verificarne la buona salute. Analogamente, con la "portata" di 12 V potremo provare il circuito elettrico di un autoveicolo ed anche individuare le polarità negative e positive in caso di dubbio (ricordiamo che spesso, ma non sempre, sulle autovetture la massa è collegata al polo negativo della batteria). Allo stesso modo, in un'installazione domestica o di forza motrice, il nostro multitester potrà individuare senza problema la presenza o meno di una delle tre fasi della rete. Per aumentare ancora le possibilità, abbiamo aggiunto un controllo di continuità, molto utile per rintracciare qualche filo, provare un fusibile o le buone condizioni di un altoparlante. Segnaliamo inoltre che, diversamente dai sofisticati strumenti commerciali, non è affatto necessario scegliere la portata Ω o volt con un selettore e nemmeno precisare se la misura avviene in corrente alternata o continua! L'apparecchio fa tutto da solo ed i LED di visualizzazione forniscono senza equivoci l'informazione desiderata. Nonostante tutte queste prestazioni, possiamo ancora affermare che lo schema è semplice ed i componenti assolutamente standard. Qualche diodo LED per la visualizzazione, una manciata di transistor comuni ed una serie di resistori completano il tutto. C'è anche un integrato per alimentare il cicalino piezoelettrico, che viene attivato soltanto se l'utilizzatore lo desidera. Non c'è dunque da preoccuparsi per eventuali manovre sbagliate, perché il tester va semplicemente collegato dove occorre, senza timore né rischio di distruzione. Una semplice batteria da 9 V garantisce la corretta alimentazione, tenuto conto dei brevi periodi di utilizzo di un simile strumento, che troverà la sua collocazione ideale nella cassetta degli attrezzi per le piccole riparazioni. Concludendo, il nostro tester, di cui lo schema a blocchi in Figura 1, non può certo competere con i multimetri polivalenti, ma rimane comunque un oggetto molto utile ed innegabilmente economico.

## Schema elettrico

Lo schema elettrico completo è disegnato in Figura 2; non lasciatevi impressionare: è formato da diversi elementi, ma sono tutti molto semplici. Il polo negativo della batteria è collegato direttamente al puntale di prova B. Una tensione alternata di 12 V, applicata fra i puntali A e B, viene rettificata dai diodi D1 e D2. Il diodo D1 si occupa delle semionde positive presenti al suo anodo e questo si traduce in una tensione media al punto X superiore a quella del diodo Zener Z1 (10 V); torneremo comunque in seguito su questo argomento. Una

tensione è così presente al piedino alto dei vari ponti divisori. Occupiamoci del primo, formato dai resistori R4 ed R5; sulla base del transistor T2, associato a T3, si misura una tensione di circa 1,2 V. In pratica, la tensione di zener viene sottratta dai circa 12 V misurati al punto X: ne risulta una tensione di 2 V, da dividere tra i 100 kΩ ed i 150 kΩ, rispettivamente dei resistori R4 ed R5. Il transistor T2 è naturalmente in conduzione ed il suo guadagno, moltiplicato per quello di T3, permette di pilotare facilmente i due LED L1 ed L8 sono collegati in serie e la loro intensità luminosa è limitata dal resistore R6. Appare dunque subito il valore 12 V, insieme all'indicazione +. Durante le semionde negative, però, il diodo D1 si blocca e cede il passo a D2 che, attraverso il partitore R1/R2, pilota il transistor PNP T1, incaricato di pilotare il LED - (meno). Risulta quindi evidente che, con una tensione alternata, sono contemporaneamente accesi il LED + ed il LED -, segno evidente di una tensione prima positiva e poi negativa. La persistenza delle immagini sulla retina completa l'effetto e garantisce la visualizzazione senza ambiguità di un segnale da 50 Hz o più. In corrente continua, invece, se la polarità positiva è applicata al puntale A, conduce il solo diodo D1: si ritorna così al primo caso esaminato, con l'illuminazione del diodo +, assieme ad uno o più LED di tensione. Sarà opportuno scegliere il colore rosso per questo morsetto A e per il filo di collegamento ad esso collegato. Se la tensione applicata risulta superiore a 12 V, per esempio 220

EST
RADDRIZZATORE
CONTROLLO POLARITA'
VISUALIZZAZIONE POLARITA'
PARTITORE DI TENSIONE
LED da 12 a 380 V
BATTERIA 9 Volt
CONTROLLO DI CONTINUITA'
VISUALIZZAZIONE DI CONTINUITA'
OSCILLATORE ASTABILE
CICALINO

Zener 10Volts
D1
Z1
+ 9 Volts
L5
1,8 V
R18 470 Ω
R16 150 kΩ
R17 470 Ω
0,6 V
T9
Ub
TEST
TEST

Ub per 127 V = 0,4 V -> T9 bloccato
Ub per 220 V = 0,68 V -> T9 conduce
Ub per 380 V = 1,18 V -> T9 conduce

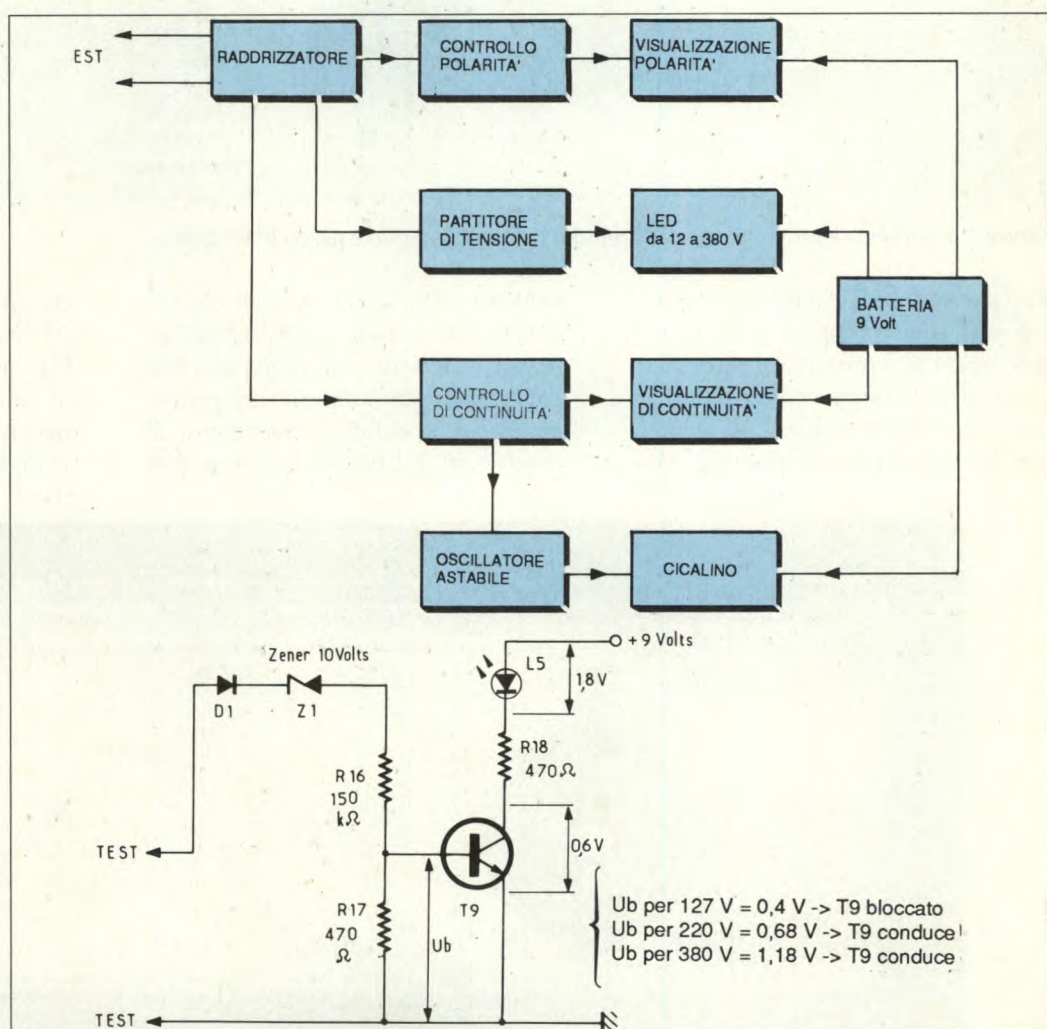
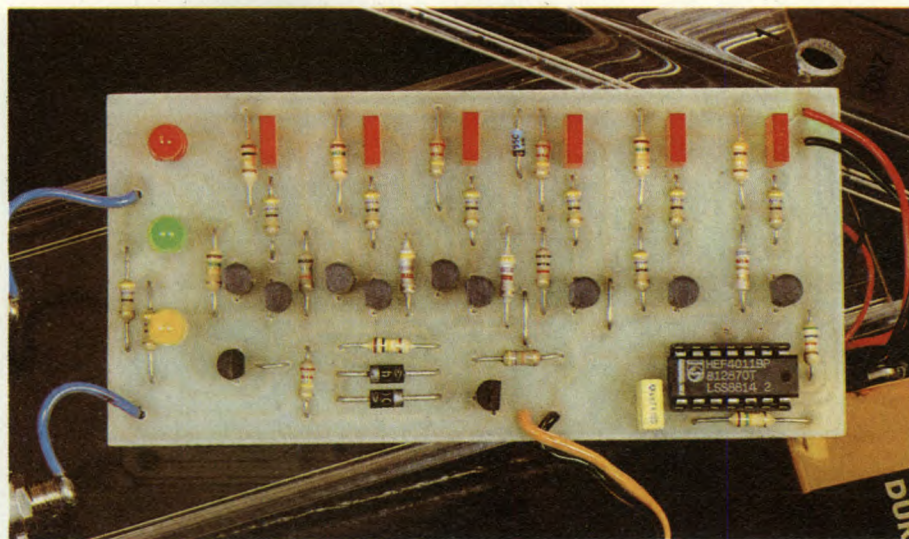



**Figura 1. Schema a blocchi del circuito.**

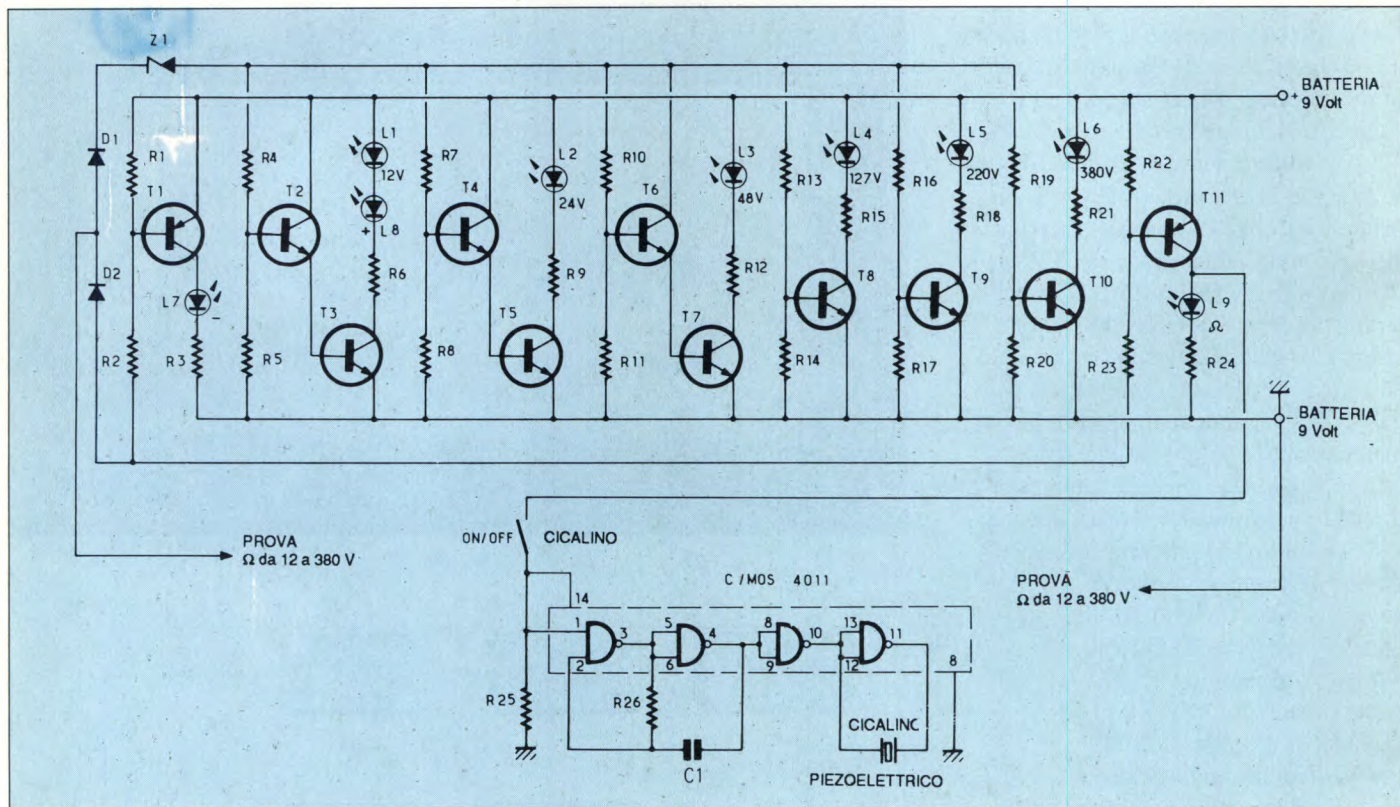
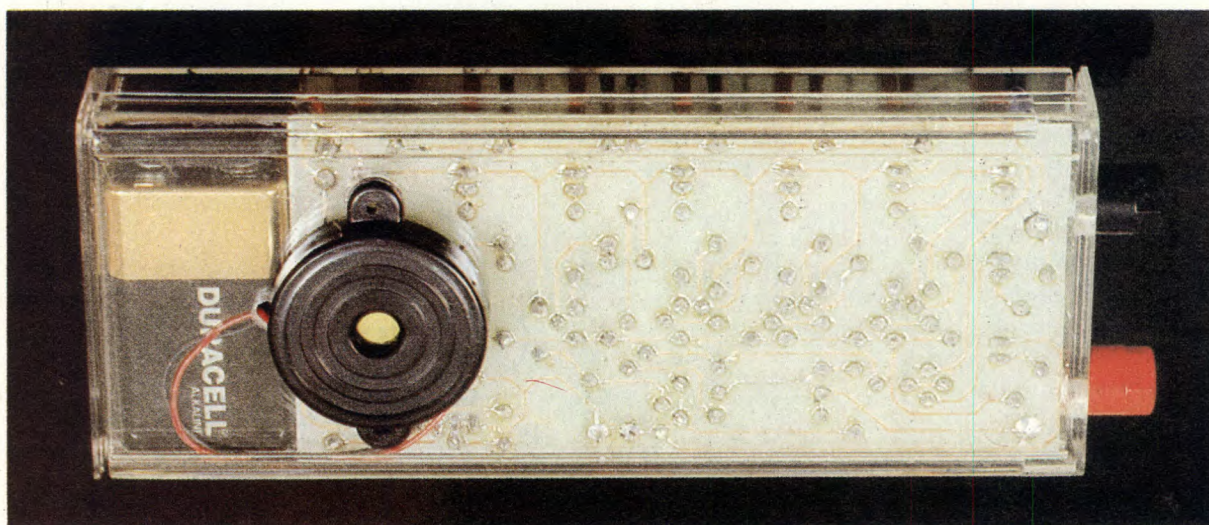



**Figura 2. Lo schema elettrico comprende un solo circuito integrato e parecchi transistor.**

V, si può verificare con un calcolo che i vari stadi divisori fino al LED 220 V sono adatti a fornire più di 0,6 V, il valore di soglia necessario per pilotare i transistor NPN al silicio. La Figura 1 contiene un esempio numerico, che evidenzia il principio dei vari calcoli. Non sono necessari resistori di precisione per realizzare i vari ponti divisori, dato che il nostro strumento non pretende di essere definito "multimetro di precisione". Il LED dei 48 V non deve però illuminarsi per una tensione di soli 24 V: in questo caso, è auspicabile una ragionevole tolleranza.

Vi sarete accorti che non sono previste manovre per passare dalla misura in corrente alternata a quella in corrente

continua e non c'è neanche da preoccuparsi dell'ordine di grandezza della tensione misurata. Esaminiamo ora come si prova la continuità. Quando non è applicata tensione tra i morsetti TEST, il diodo zener esercita la sua azione di blocco e la polarità negativa del morsetto B arriva al diodo D2; poi, attraverso il resistore R23 e con l'aiuto del transistor T11, attiva il diodo "Ohm". Anche una resistenza dell'ordine di 10 kΩ fra i puntali accende il diodo LED L9, giallo sul prototipo. Per attivare il cicalino, l'utilizzatore dovrà azionare l'interruttore appositamente previsto, che alimenta il circuito integrato CMOS, contenente 4 porte NAND. Le prime due (A e B) formano un classico multivibratore astabile, la cui frequenza precisa dipende sia da C1 che da R26. Le due altre porte sono collegate come invertitori ed alimentano un cicalino piezoelettrico, mediante segnali opposti e complementari (si tratta di una lastrina di ottone ultrapiatta, montata in una minuscola cassa di risonanza). In caso di contatto, si genera così un segnale udibile. Modificando i componenti R o C, ognuno potrà trovare il suono di suo gradimento. E' evidente però che il segnale di continuità è presente anche nel caso di una misura di tensione, suono modulato dalla frequenza della rete elettrica o continuo se il puntale A è negativo (vedi tabella di funzionamento di Figura 2b). Quando si misura una tensione alternata da 380 V, tutti i LED si accendono: in questo caso è opportuno che la batteria sia di tipo alcalino: una bassa capacità della batteria si traduce infatti in un difetto di illuminazione dei LED più "alti". Per fortuna, il nostro tester deve essere usato soltanto di tanto in tanto!

### Costruzione

Per essere autonomo e portatile, il tester non dovrà essere troppo ingombrante. Deve essere inoltre facile da utilizzare, senza nessun rischio di folgorazione per l'utilizzatore. Abbiamo utilizzato un

semplice mobiletto Heiland, con chiusura a "cassetto", senza viti né colla. Il modello HE 222 non dovrà essere lavorato od accorciato; il materiale sarà trasparente. Questo accorgimento permette di montare i LED direttamente sul circuito stampato, il cui tracciato è riprodotto in scala 1:1 in Figura 3. La batteria da 9 V trova comodamente posto in fondo al contenitore. Le dimensioni della basetta corrispondono esattamente allo spazio disponibile nel mobiletto, alle estremità del quale vanno montati due morsetti isolati, uno nero e l'altro rosso. Un morsetto accoglierà un puntale dello stesso colore, l'altro uno spezzone di filo molto flessibile, sempre collegato ad un puntale. Il contenitore deve poter essere impugnato con la sola mano sinistra, mentre la mano destra sposta il puntale collegato al filo flessibile. L'attivazione del cicalino potrà avvenire rapidamente con il pollice della mano sinistra (chiediamo scusa ai lettori mancini!). La Figura 4 fornisce tutte le indicazioni per attuare il montaggio dei componenti. Attenzione al corretto orientamento dei LED, dei diodi e dei transistor; non confondere fra loro i transistor T1 e T11, entrambi PNP. I resistori di limitazione dei vari LED sono da 470 Ω,

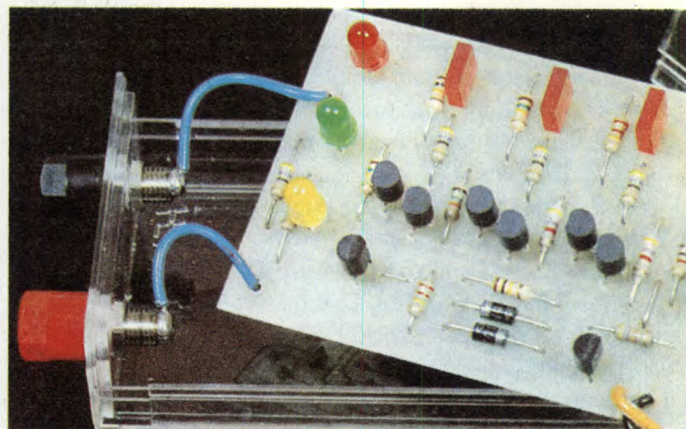



**Figura 2b. Tabella di funzionamento.**

| TEST \ LED | Ω | + | - | 12 | 24 | 48 | 127 | 220 | 380 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Continuità | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | con o senza cicalino |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Suono del cicalino modulato alternativamente |
| 12V= | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | | |
| 12 ~ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 24V= | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| 24V~ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 48= | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 48~ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 127= | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 127~ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| 220= | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 220~ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 380= | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 380~ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

## ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

| | |
|---|---|
| R1-11 | resistori da 4,7 kΩ |
| R2-4 | resistori da 100 kΩ |
| R3-6-9-12-15-17-18-21-24 | resistori da 470 Ω |
| R5-7-16-26 | resistori da 150 kΩ |
| R8 | resistore da 15 kΩ |
| R10-13-23 | resistori da 220 kΩ |
| R14 | resistore da 1 kΩ |
| R19 | resistore da 470 kΩ |
| R20 | resistore da 820 Ω |
| R22 | resistore da 47 kΩ |
| R25 | resistore da 56 kΩ |
| T1 | transistor BC 327 tipo PNP, involucro TO 92 |
| T2/10 | transistor BC 337 tipo NPN, involucro TO 92 |
| T11 | transistor BC 327 tipo PNP, involucro TO 92 |
| D1-2 | diodi rettificatori 1N4007 (1 A, 1000 V) oppure equivalenti |
| Z1 | diodo Zener 10V, 400 mW |
| L1/6 | LED rettangolari rossi |
| L7 | LED rotondo, verde, diametro 5 mm |
| L8 | LED rotondo, rosso, diametro 5 mm |
| L9 | LED rotondo, giallo, diametro 5 mm |
| IC1 | quattro porte NAND A,B,C,D CMOS CD 4011 |
| 1 | contenitore Heiland HE222, trasparente oppure un equivalente in plastica a seconda del gusto di chi esegue la realizzazione |
| 1 | zoccolo per circuito integrato a 14 piedini |
| 1 | contatto a pressione per batteria 9 V, miniatura |
| 2 | morsetti isolati |
| - | puntali con spina a banana |
| - | filo flessibile |
| - | condensatore plastico da 4,7 nF |
| - | minuteria |

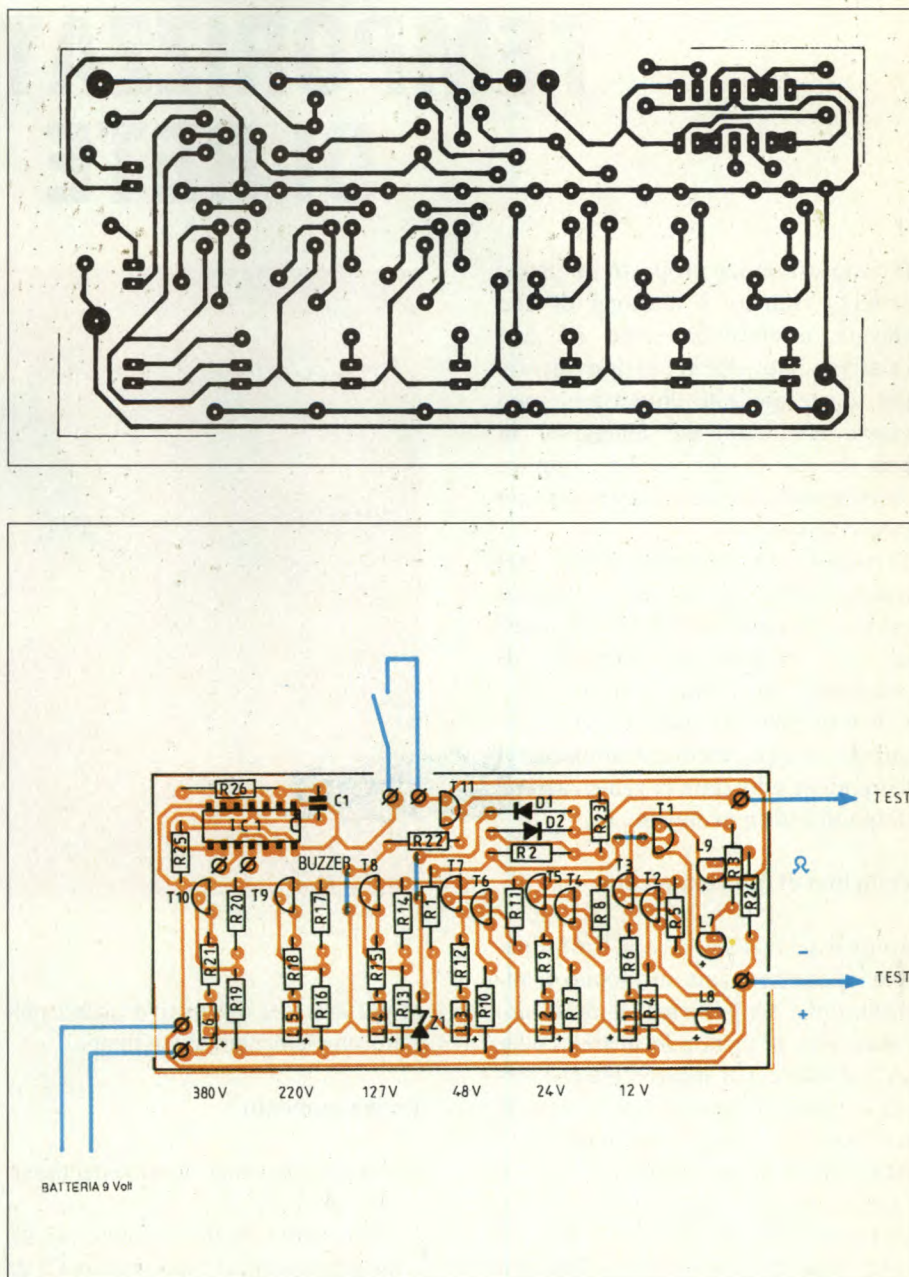



**Figure 3 e 4. Circuito stampato e disposizione dei componenti.**

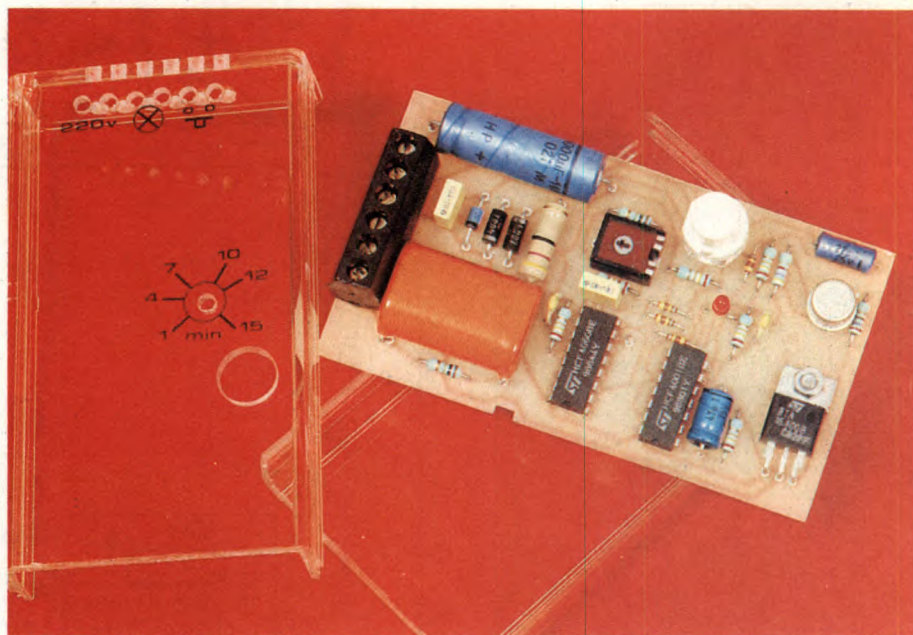
un valore che concilia una buona luminosità con l'economia della batteria. Abbassando questo valore, si otterrà una migliore luminosità, a scapito della durata della batteria. Ecco dunque uno strumento utile, semplice, efficace ed economico, che non sfigurerà sul vostro tavolo di lavoro, a fianco degli altri "laboratori ambulanti" con display LCD, analogici e digitali, multifunzionali. Per il suo semplicissimo funzionamento e le ridotte dimensioni, farà presto parte integrante del vostro "pronto soccorso". Forse molti si lasceranno trarre in inganno dal suo aspetto semplice ma, per una volta, l'importante è quello che c'è DENTRO il contenitore!

©Electronique Pratique n°139

# TEMPORIZZATORE DI RETE

**Il temporizzatore proposto in questo articolo riunisce i vantaggi di una elevata miniaturizzazione ed una relativa semplicità di funzionamento. per le sue modeste dimensioni può essere comodamente alloggiato in una scatola di derivazione, oppure direttamente fissato al muro come un interruttore.**
**Esistono già in commercio dei temporizzatori di tal fatta, eleganti nel loro contenitore colorato e dotati di una manopola graduata di precisione ma, ahimè, il loro prezzo non è proprio da gadget! Se volete quindi un equivalente, rimboccatevi le maniche e iniziate la realizzazione di quanto sotto proposto.**

**Principio di funzionamento**

Prima osservazione: nessun trasformatore ingombrante, ma un circuito di alimentazione semplificato al massimo. Non ci sono neanche relè: un triac collega la tensione dell'apparecchio che forma il carico. Il temporizzatore prevede una base dei tempi regolabile tra 1 minuto e 15 minuti: regolazione effettuata mediante il cursore di un trimmer. Pertanto, premendo il pulsante di avvio della base dei tempi, all'apparecchio ricevitore arriva la tensione, mentre verrà scollegato al raggiungimento del tempo inizialmente programmato. Un LED rosso segnala la fase attiva del temporizzatore. Ogni nuova pressione del pulsante provoca un nuovo avvio della base dei tempi. Un'interruzione temporanea dell'alimentazione di rete causa l'azzeramento della base dei tempi e quindi lo spegnimento dell'apparecchio collegato.
Infine, si possono collegare in parallelo al pulsante del dispositivo quanti pulsanti supplementari si vogliono.

**Funzionamento**

In Figura 1, schema elettrico del timer.
*a) Alimentatore*
Il resistore R1, di basso valore (47 Ω) collegato in serie al condensatore C1 da 1 μF, forma l'impedenza necessaria ad ottenere l'abbassamento della tensione di rete da 220 V al valore necessario. Durante le semionde positive, il condensatore C2 si carica attraverso questa impedenza e D2. Lo zenzer DZ effettua la stabilizzazione a circa 10 V. Durante le semionde negative D2 blocca ogni passaggio di corrente verso DZ ed i condensatori, mentre C1 può scaricarsi attraverso il diodo D1, in modo da essere nuovamente pronto a svolgere il suo compito nel corso della prossima semionda positiva. Ne risulta una tensione continua dell'ordine di 10 V sulle armature di C2. Il condensatore C3 svolge la funzione di antidisturbo. Il resistore R2, di valore più elevato, permette di scaricare C1 quando il circuito viene scollegato: si possono così toccare i componenti senza rischio di spiacevoli scosse. Un alimentatore concepito in questo modo comporta naturalmente vantaggi ed inconvenienti. Tra i vantaggi si possono annoverare le piccole dimensioni, il risparmio di un trasformatore e la semplicità del circuito. Un inconveniente non trascurabile è tuttavia costituito dal polo positivo della tensione di alimentazione, che risulta direttamente collegato ad una delle fasi della rete e rende indispensabili alcune precauzioni di sicurezza. Non si dovrà assolutamen-

**Figurá 1 Schema elettrico del temporizzatore, che utilizza un triac come stadio di uscita.**

te intervenire sul circuito, una volta collegato alla rete. Come vedremo, le prove e le regolazioni si possono effettuare, in caso di necessità, con una batteria da 9 V.

E' opportuno infine far notare che un alimentatore di questo tipo non può erogare una corrente troppo forte: il limite massimo è intorno ai 30 mA.

*b) Base dei tempi*

La temporizzazione è affidata ad un CD 4060, contatore binario a 14 stadi della famiglia MOS, la cui piedinatura e funzionamento sono illustrati in Figura 2. Il generatore delle oscillazioni di base è costituito da invertitori interni; i resistori R3 e R4, il trimmer A ed il condensatore C4 sono gli unici componenti esterni necessari. All'uscita Oo sono disponibili onde a denti di sega, il cui periodo è determinato dalla relazione T=2,2 x (R4 + A) x C4. Questo periodo si moltiplica ogni volta per due, passando da un'uscita Qn ad un'uscita Qn+1. Facciamo notare che le uscite Q1, Q2, Q3 e Q11 non sono accessibili. Applicando le relazioni indicate in Figura 2, si rileva che il periodo dei denti di sega forniti dall'uscita Q14 è $2^{14}$ volte quello delle oscillazioni di base, cioè 8192 volte. Il tempo sarà trascorso quando l'uscita Q14 commuterà al livello alto: questo avverrà dopo 8192/2=4096 oscillazioni elementari dato che, all'istante zero, tutte le uscite si trovano a livello zero e che uno stadio di determinato ordine cambia stato quando lo stadio a monte emette un fronte negativo di commutazione.

Precisiamo che il valore del resistore R3 non entra nella formula di determinazione del periodo: la sua presenza assicura al circuito una maggiore stabilità; il suo valore deve essere scelto, in generale, da 5 a 50 volte più grande del valore di (A + R4).

Il trimmer A regola il periodo della base dei tempi; a seconda della posizione del suo cursore, si può ottenere un fronte positivo all'uscita Q14 dopo un tempo variabile tra 1 e 15 minuti.

Infine, ogni impulso positivo all'ingresso di reset del contatore produce l'azzeramento immediato di tutte le uscite; mantenendo perciò un livello alto all'ingresso RESET, il contatore resta bloccato nella condizione zero.

*c) Attivazione*

Le porte NOR III e IV di IC2 costituiscono un'uni-

**Figura 2. Piedinatura del CMOS 4060 e diagrammi di temporizzazione rilevati in diversi punti del circuito.**

tà di memorizzazione. A riposo, gli ingressi 8 e 9 sono a livello basso; all'uscita 10 c'è allora un livello alto che, tramite D3, blocca il contatore IC1 nella posizione zero. Poiché l'ingresso 12 è normalmente a livello basso, anche l'uscita della porta IV fornisce un livello basso. Premendo il pulsante, l'ingresso 8 della porta III passa a livello alto, mandando a livello basso la relativa uscita. Di conseguenza, l'uscita della porta IV passa a livello alto, che corrisponde allo stato attivo del temporizzatore. Se a questo punto si rilascia il pulsante, il gruppo di memorizzazione non cambia il livello d'uscita delle porte III e IV, grazie al blocco realizzato dal collegamento tra l'uscita della porta IV e l'ingresso 9 della porta III. L'ingresso RESET si trova ora a livello basso, tramite il resistore R5. Il contatore IC1 si attiva e la temporizzazione ha inizio. Nel corso di questa fase di temporizzazione, osservare che ogni nuova pressione del pulsante provoca l'azzeramento di IC1, tramite D4, quindi prolunga il tempo totale di temporizzazione.

*d) Fine della temporizzazione*

Quando è trascorso il tempo programmato, compare un livello alto all'uscita Q14 del contatore IC1. Attraverso il diodo D5, l'ingresso di pilotaggio del flip-flop, costituito dalle porte NOR I e II, commuta a livello alto. Ricordiamo che questo flip-flop presenta alla sua uscita un livello basso permanente in posizione di riposo. Invece, ad ogni impulso positivo applicato al suo ingresso corrisponde un livello alto all'uscita, la cui durata è di fatto indipendente da quella che caratterizza il segnale di pilotaggio.
In pratica essa è completamente determinata dai valori di R9 e C8, nel senso che è proporzionale al prodotto dei valori di questi due componenti.
Il livello alto così prodotto si mantiene per circa un secondo ed ha come effetto immediato lo sblocco dell'unità di memorizzazione NOR III e IV ed IC2, la cui uscita passa a livello basso. Ne consegue il passaggio a livello alto dell'uscita della porta III, con l'immediato azzeramento del contatore IC1 che si blocca su questa posizione. Notiamo che, quando viene data tensione del circuito, ad esempio dopo un'interruzione dell'alimentazione di rete, il condensatore C7 si carica attraverso R6, producendo un breve impulso positivo che viene trasmesso da D6 all'ingresso di attivazione del flip-flop. Quest'ultimo provvede allora ad inviare un'impulsa di inizializzazione destinato ad azzerare IC1, mandando in posizione di riposo l'unità di memorizzazione.

*e) Circuito utilizzatore*

Durante la fase attiva delle porte di memorizzazione, l'uscita della porta IV fornisce una corrente che attraversa il LED rosso L ed R10, tramite la giunzione base-emettitore del transistor NPN T: quest'ultimo risulta pertanto saturato. In questo modo si stabilisce una corrente tra il catodo K ed il gate G del triac TR, che conduce entrambe le semionde alimentando l'apparecchio collegato al suo anodo.

**Costruzione**

*a) Circuito stampato*

Il circuito stampato di Figura 3, non è difficile da riprodurre. Si possono applicare direttamente elementi trasferibili Mecanorma sul lato rame di una basetta in vetronite, già sicuramente sgrassata. Da notare che il circuito di potenza richiede piste più larghe (1 mm) di quelle del circuito di pilotaggia (0,8 mm). Dopo l'incisione in un bagno di percloruro di ferro, risciacquare con molta attenzione la basetta e poi forare tutte le piazzole con una punta da 0,8 mm. Ingrandire successivamente alcuni fori, a seconda delle diverse sezioni dei terminali da montare. Al termine di questa fase della lavorazione, stagnare le piste.

*b) Disposizione dei componenti*

Montare, come da Figura 4, dapprima i diodi, i resistori ed i condensatori, poi il transistor ed il triac. Saldare quindi il trimmer, la morsettiera ed il pulsante e concludere il montaggio dei componenti con i circuiti integrati. Attenzione a rispettare l'orientamento di tutti i componenti polarizzati: non si devono assolutamente commettere errori a questo livello, perché il circuito verrà collegato direttamente alla rete elettrica.

*c) Taratura e collaudo*

E' meglio effettuare le prime prove a bassa tensione, collegando alle armature del condensatore C2, rispettando la polarità, una batteria da 9 V, e saldandone i terminali sul circuito stampato: si potranno così effettuare senza pericolo tutte le prove di funzionamento. La fase attiva del temporizzatore è evidenziata dall'accensione del LED di controllo. E' possibile anche graduare il campo di rotazione del trimmer, come abbiato fatto sul prototipo. Per facilitare questa operazione di graduazione ci si può servire della tabella di Figura 5. E' sufficiente collegare un voltmetro tra il polo negativo dell'alimentazione e lo spinotto previsto allo scopo all'uscita Q4 e IC1, per poi determinare i riferimenti corrispondenti alle durate da ottenere misurando i relativi periodi. Per i valori più bassi (da 1 a 4 minuti) utilizzare l'uscita Q7 (piedino 6 di IC1) oppure cronometrare direttamente la durata di accensione del LED indicatore.

A questo punto, resta solo da inserire il tutto in un mobiletto trasparente Heiland, tagliato alla lunghezza necessaria. Collegare poi il temporizzatore alla rete, dopo aver effettuato alcune opportune forature sul coperchio, per il passaggio del pulsante, del cacciavite di regolazione del trimmer, dei cavi di collegamento e per l'accesso alle viti della morsettiera, in modo da rilevare la disposizione dei contatti.



Figura 3. Tracciato del circuito stampato, riprodotto in scala 1:1.

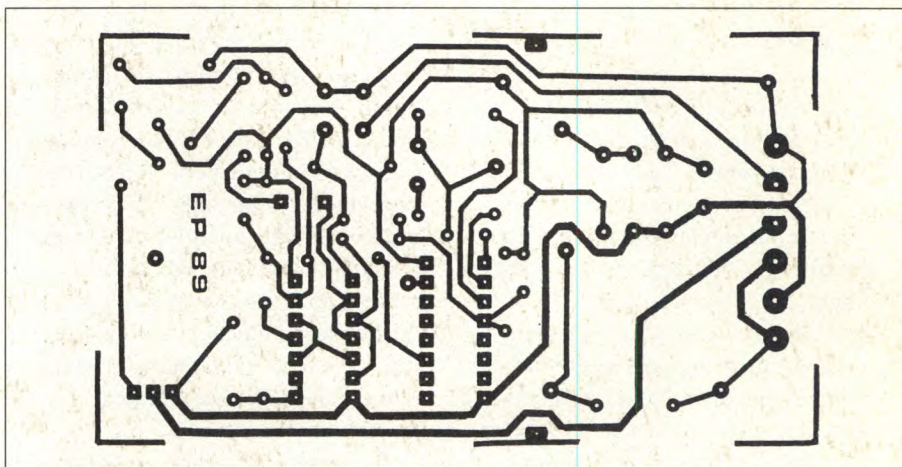



Figura 4. Disposizione dei componente e dei morsetti di collegamento.

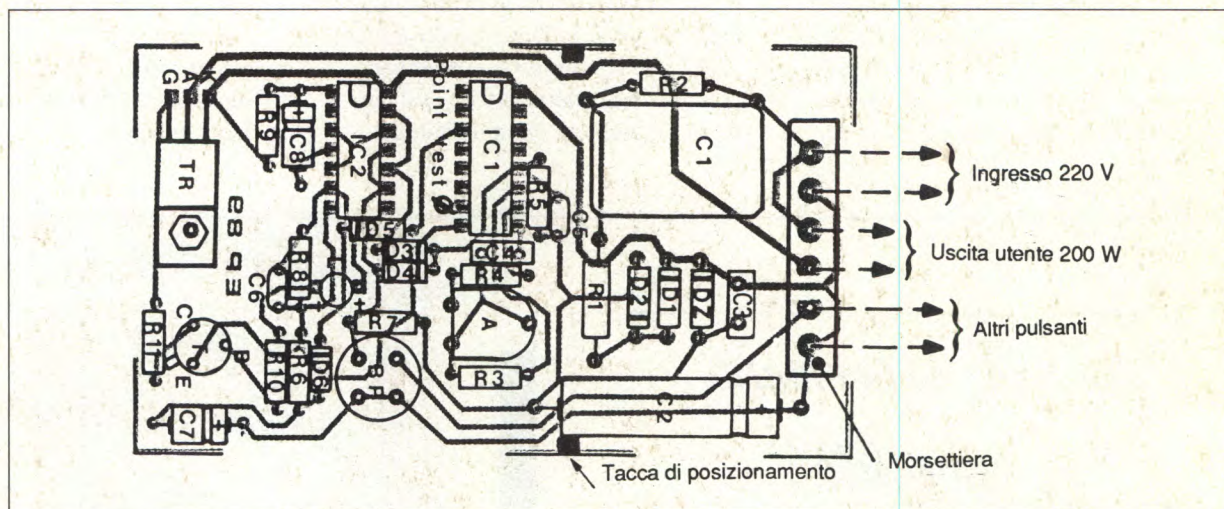



Figura 5. Tabella di graduazione.

| T Temporizzatore | t (1) Q4 | t (1) Q7 |
|---|---|---|
| 1 MIN | | 0,937 |
| 2 | | 1,875 |
| 3 | | 2,812 |
| 4 | | 3,75 |
| 5 | 0,586 | |
| 6 | 0,703 | |
| 7 | 0,820 | |
| 8 | 0,937 | |
| 9 | 1,055 | |
| 10 | 1,172 | |
| 11 | 1,289 | |
| 12 | 1,406 | |
| 13 | 1,523 | |
| 14 | 1,641 | |
| 15 | 1,758 | |

**ELENCO COMPONENTI**

**Tutti i resistori sono da 1/4 5% se non diversamente specificato.**

**R1** resistore da 47Ω - 1 W
**R2-3** resistori da 1 MΩ
**R4** resistore da 22 kΩ
**R5/9** resistori da 33 kΩ
**R10** resistore da 4,7 kΩ
**R11** resistore da 270 Ω
**D1-2** diodi 1N4004, 4007
**D3/6** diodi 1N4148, 914
**Dz** diodo Zener da 10 V 1,3 W
**L** diodo LED rosso da 3 mm
**C1** cond. mylar da 1 μF 400 Vl
**C2** cond. elettr. da 1000 μF 10 Vl
**C3-4** cond. poliestere da 100 nF
**C5-6** cond. ceramici da 470 pF
**C7** cond. elettr. da 22 μF 10 Vl
**C8** cond. elettr. da 47 μF 10 Vl
**T** transistor NPN 2N 1711, 1613
**TR** Triac 6A BTA 16/600B
**A** trimmer orizz. da 470 kΩ
**IC1** CD 4060 (contatore binario a 14 stadi)
**IC2** CD 4001 (4 porte NOR a 2 ingressi)
**BP** pulsante con contatto di lavoro (per montaggio su c.s.)
**-** morsettiera a 6 contatti a c.s.
**-** 1 spinotto a saldare
**-** Mobiletto trasparente "Heiland" o equivalente

| n. | qty | articolo |
|---|---|---|
| 1 | 200 | Resistenze miste |
| 2 | 25 | Condensatori misti |
| 3 | 25 | Condensatori tantalio |
| 4 | 1 | Filtro rete 1 o 2 A |
| 5 | 2 | reostati 2,6 K 5 W |
| 6 | 4 | deviatori slitta 2v 4 p. |
| 7 | 20 | Zener misti |
| 8 | 3 | Radiatori per T03 |
| 9 | 8 | Quarzi misti Surplus |
| 10 | 20 | Cond. 1 uF 63 vl |
| 11 | 10 | Cond. 0,1 uf 250 vl |
| 12 | 20 | Cond. di precisione |
| 13 | 50 | Componenti R.C.Tr.D. |
| 14 | 15 | dissipatori per T018 |
| 15 | 1 | Quarzo 4 MHz |
| 16 | 10 | basette x C.S. 55 x 55 |
| 17 | 10 | basette x C.S. 37 x 94 |
| 18 | 100 | pin piatti |
| 19 | 20 | ferma cavi plastica |
| 20 | 3 | portafusibili pannello |
| 21 | 30 | distanziatori cer.7x13 |
| 22 | 25 | portaled plastica |
| 23 | 50 | miche 11 x 16 |
| 24 | 40 | miche 14 x 18 |
| 25 | 30 | miche 25 x 38 |
| 26 | 4 | coppie puntali tester |
| 27 | 10 | potenziometri slider |
| 28 | 20 | cavallotti dorati |
| 29 | 20 | bananine dorate 0 1,8 |
| 30 | 1 | gomma per pulire C.S. |
| 31 | 1 | microswitch 2A 250V |
| 32 | 10 | m. filo wire-wrap |
| 33 | 1 | rele' reed 1 sc. |
| 34 | 100 | chiodini Ag 1,5 mm |
| 35 | 10 | potenziometri misti |
| 36 | 3 | punte x forare C.S. |
| 37 | 3 | opto cupler MCT2 |
| 38 | | striscia pin 2,54 36 poli |
| 39 | 30 | moduli logici |
| 40 | 5 | buzzer piezoelettrici |
| 42 | 12 | led misti |
| 43 | 8 | portaled metallo torniti |
| 44 | 30 | fusibili misti |
| 45 | 4 | fototransistror S |
| 46 | 2 | fotocoupler |
| 47 | 2 | pulsanti reset miniatura |
| 48 | 2 | inter. termici protezione |
| 49 | 2 | termistori di precisione |
| 50 | 40 | passacavi gomma |
| 51 | 100 | distanziatori nailon x C.S. |
| 52 | 2 | interruttori mini a pallina |
| 53 | 200 | distanzitori x transistor |
| 54 | 2 | portafusibili a baionetta |
| 55 | 12 | BDY 297 2 A 400 V veloci |
| 56 | 2 | dipswitch 8 posizioni |
| 57 | 2 | transistor 2N 3055 |
| 58 | 4 | pulsanti mini 6 x 6 mm |
| 59 | 4 | regolatori Vcc x auto ibridi |
| 60 | 3 | variabili a mica x radio |
| 61 | 3 | quarzi 5.0688 MHz |
| 62 | 4 | test point a molla x C.S. |
| 63 | 5 | ampolle reed |
| 64 | 2 | ampolle reed grandi |
| 65 | 3 | tastiere gomma 16 tasti |
| 66 | 12 | serie di 6 pin Au passo I.C. |
| 67 | 40 | diodi segnale 1N 4148 |
| 68 | 2 | micro dip S. binari e BCD |
| 69 | 13 | trimmer misti |
| 70 | | conf. distanziatori ottone 10 mm |
| 71 | | " " " " " 20 mm |
| 72 | 12 | boccole stampate 0 4 mm |
| 73 | 12 | inserti x montaggi sandwich |
| 74 | 30 | I.C. by pass per I.C. 0,1 uF |
| 75 | 25 | led rossi |
| 76 | 2 | rele' reed 12V |
| 77 | 15 | lampadine neon |
| 78 | 1 | molla porta saldatore |
| 79 | 4 | EPROM surplus |

## OFFERTE L. 2.500

**OFFERTE L. 3500**

| n. | |
|---|---|
| 301 | 2 eurocard vetronite 160 x 100 |
| 302 | 4 punte acciaio super 0,5–1,2 |
| 303 | 120 pin jumper dorati |
| 304 | 2 microswitch a levetta |
| 305 | 2 Vmeter analogici |
| 306 | 2 LM 309 regol. precisione |
| 307 | 1 Z80 + 1 CTC o SIO |
| 308 | 1 commutatore 1 via 26 posiz. |
| 309 | 1 rele' mercurio 12V 1 sc |
| 310 | 2 contraves binario |
| 311 | 1 pot. mil. filo 50–220–4.7k |
| 312 | 1 limetta diamantata x C.S. |

**SUPER OFFERTE da L. 4500**

| n. | |
|---|---|
| 401 | 1 batteria ni-cd 4,8 V 90 mA |
| 402 | 1 sensore precisione rad. luce |
| 403 | 1 confezione ferropercloruro |
| 404 | 1 mandrino trapanino x C.S. |
| 405 | 1 rele' 12 V 4 scambi 3A x sc |
| 406 | 1 confezione lega saldante |

**da L. 6000**

| n. | |
|---|---|
| 601 | 1 termometro clinico |
| 602 | 1 filtro rete 16 A |
| 603 | 1 tastiera 16 tasti reed |
| 604 | 2 tastiere telefoniche |
| 605 | 1 motorino 6 – 12 Vcc |

| | |
|---|---|
| 1 kg materiale elettronico | 1. 5.000 |
| 100 integrati misti surplus | 1. 10.000 |
| portasaldatore metallo | 1. 10.000 |
| 100 mA a indice basso prof. | 1. 9.000 |
| trapanino x circuiti stamp. | 1. 12.000 |
| reggischede universale | 1. 12.000 |
| 1.000 resistenze miste | 1. 18.000 |
| 100 led misti | 1. 15.000 |
| 50 integrati misti | 1. 10.000 |
| 1 kg schede 1* scelta | 1. 10.000 |
| 1 kg schede 2* scelta | 1. 7.500 |
| 1 kg schede 3* scelta | 1. 5.000 |

piattina rame flessibile uso come schermo x disturbi cavi di trasmissione dati fra computer al metro 1. 1.500

**Canocchiali**

| | |
|---|---|
| 10x 30 | 1. 45.000 |
| 20x 30 | 1. 55.000 |
| 8-20x 32 | 1. 80.000 |
| 20x 50 | 1. 70.000 |
| 8-24x 40 | 1. 150.000 |
| 20x 50 prisma | 1. 130.000 |
| 60x 80 prisma | 1. 280.000 |

**Monoculari prismatici**

| | |
|---|---|
| 5 x 25 | 1. 60.000 |
| 8 x 32 | 1. 50.000 |
| 10 x 50 | 1. 70.000 |
| 20 x 60 | 1. 100.000 |

**Binocoli**

| | |
|---|---|
| 7x 40 | 1. 85.000 |
| 8x 32 | 1. 80.000 |
| 7x 50 | 1. 120.000 |
| 10x 50 | 1. 120.000 |
| 20x 60 | 1. 180.000 |

**LENTI VETRO**

da 2x a 7x cd. 1. 7.000
oculari orologio 7.000

**MICROSCOPI**

ANALIT 50 – 900x, visore zoom, vetrini, manuale in metallo 1. 89.000

Biologia 56 – 1350x professionale, lenti bagno d'olio 1. 750.000

Sterescopio 3,6 – 96 x 1. 2.100.000

Prismi vetro separazione 1. 15.000
rettangolari 1. 15.000

Lente 0 140 mm 2x base in metallo 1. 65.000

Tubo laser 5 mW completo di alimentat. 1. 400.000

Reticoli difrazione per esperienze con Laser e ottiche cd 1. 12.000
5 selezionati 1. 60.000
5 ologrammi assiali da computer 1. 60.000
5 ologrammi per prove ottiche 1. 60.000

**Cuscinetti a sfere**

| ∅ est. | ∅ int. | s | |
|---|---|---|---|
| 4 x 1 x 2,2 | | | 1. 4.500 |
| 6 x 2 x 2,2 | | | 1. 4.000 |
| 8 x 3 x 3 | | | 1 3.000 |
| 10 x 3 x 4 | | | 1 2.000 |
| 13 x 5 x 4 | | | 1 2.000 |
| 16 x 4 x 5 | | | 1 2.500 |
| 19 x 6 x 6–7 | | | 1 3.000 |

A. A. R. T. v. Lecco 35 22052 Cernusco Lombardone ( Como )

VENDITA PER CORRISPONDENZA DI MATERIALE ELETTRONICO NUOVO - SURPLUS

ORDINE MINIMO L. 40.000; PREZZI NETTI CON I.V.A. VALIDI FINO ALL'ESAURIMENTO DELLE SCORTE; INVIO DI FATTURA SU ESPLICITA RICHIESTA CON DATI FISCALI; RIMBORSO SPESE POSTALI A CARICO ACQUIRENTE L. 5.000 ; INVII CON DOCUMENTAZIONE.

CON S. VENGONO INDICATI ARTICOLI SURPLUS

SE HAI DELLE SPECIALI ESIGENZE SCRIVICI, DA NOI PUOI TROVARE ARTICOLI ESCLUSIVI A PREZZI VANTAGGIOSI. CON UN PICCOLO ORDINE POTRAI ESSERE INSERITO NELLA LISTA CLIENTI E RICEVERE COSI' GRATUITAMENTE IL CATALOGO RICCO DI OFFERTE E NOVITA'.

RICHIEDI IL NOSTRO CATALOGO, 24 PAGINE DI NOVITA' L. 3.000

**AART**

*****************************************************

## R O B O T I C A

**Motori passo passo**

| | |
|---|---|
| 200 step 50 x 50 x 35 | 1. 20.000 |
| 200 step 40 x 40 x 30 | 1. 13.000 |
| 400 step 40 x 40 x 30 | 1. 15.000 |
| Scheda di pilotaggio PC | 1. 30.000 |
| C.S. estensione manuale | 1. 5.000 |

n 3 motori p-p diversi + scheda di pilotaggio + dispensa 1. 80.000

Adattatore universale, per unire alberi da 2 a 5 mm. 1. 5.000

Foto coupler, conta giri 1. 2.000
Sensore pross. induttivo 1. 18.000

**Punte trapano speciali per hobbistica in mm.**

| | | |
|---|---|---|
| da 0,2 a 0,45 | 1. 1 000 | cd |
| da 0,5 a 0,75 | 1. 900 | cd |
| da 0,8 a 0.95 | 1. 800 | cd |
| da 1 a 1,5 | 1. 700 | cd |
| da 1,6 a 2 | 1. 600 | cd |

idem con gambo ingrossato ad esaurimento 1. 2.000 cd

dinamo torcia, ovvero luce senza batterie, ecologica – economica – non si esaurisce 1. 15.000

**Micrometri**

| | |
|---|---|
| da 0 a 25 | 1. 35.000 |
| " 25 " 50 | 1. 40.000 |
| " 50 " 75 | 1. 45.000 |
| " 75 " 100 | 1. 55.000 |

lime diamantate, scalfiscono ogni superfice vetro ceramica acciaio ago, piatte, tonde, ecc. cd 1. 4.000
assortimento 3 x 1. 10.000

**Tubi a raggi catodici per oscilloscopi**

| | | |
|---|---|---|
| 3 L01I | 0 3 cm | 1. 35.000 |
| 6 L031 | 30 x 60 | 1. 40.000 |

| | |
|---|---|
| Motore 12 Vcc ridotto x apricancello | 1. 20.000 |
| Motorino 12 Vcc con riduttore | 1. 15.000 |
| Motorino 6 – 12 Vcc con dinamo coass. | 1. 10.000 |

**Contenitori in ABS**

| | |
|---|---|
| 130 x 130 x 65 | 1. 5.000 |
| 160 x 160 x 72 | 1. 5.800 |

TESTER Analogici Russi Costruiti per operare in condizioni ambientali proibitive, robusti.

| | |
|---|---|
| 20 K ohm standard | 1. 30.000 |
| 20 K ohm / volt generico | 1. 35.000 |
| 20 K ohm con generatore incorporato | 1. 35.000 |
| specifico per servizio elettrauto | 1. 60.000 |

BLOCCHETTI JONSON I* Classe 83 pezzi solo 1. 300.000

## V A R I E

Condensatori ceramica e poliestere ( in pF ) vendita in confezioni dal costo cd 1. 3.000
kit da 20 pezzi valori: 1- 1,2- 2,2- 2,7- 3,3- 4,7- 5,6- 6,8- 8,2- 10- 12- 15- 18- 27- 39
kit da 15 pezzi valori 100- 150- 200- 330- 470- 680- 820- 1000- 2200

Condensatori al tantalio in uF confezioni da 1. 3.000 cd
kit da 12 pezzi valori 0,1- 2,2- 3,3- 4,7- 6,8- 33
kit da 8 pezzi volori 15- 22- 47-

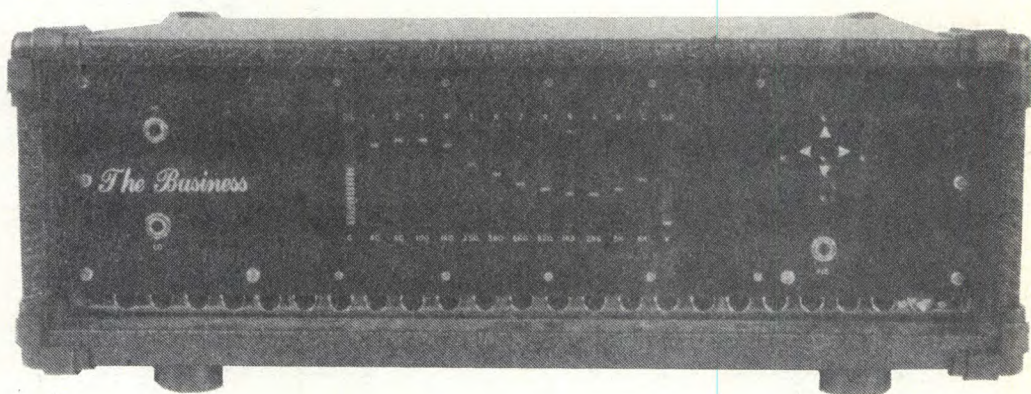
Kit Millivolmetro digitale 3,1/2 digit definizione di lettura fino a 0,1 mV 1. 30.000
Alimenttore professionale a ferro risonante tre uscite indipendenti: 5V 5A per logiche; 36V 2A per stadi potenza; + - 12V 1A per operazionali affarone 1. 50.000
Generatore di funzioni sinusoidi- triangolari- quadre- da 30 a 1 Mhz 1. 35.000

Manuali Delucidativi – accompagnano i relativi kit o articoli, costo unitario 1. 4.000
Celle solari – Lampade allo Xenon – Il microscopio – Il motore passo passo – Teoria e pratica della saldatura e dissaldatura in elettronica – Il tubo a raggi catodici –

Elettronica Generale

# AMPLIFICATORE BUSINESS

Parte I

**Ecco finalmente il progetto di un amplificatore per chitarra bassa molto sofisticato, robusto, portatile, in grado di fornire un'elevata potenza senza surriscaldarsi per tutti coloro che girano, per mestiere o per diletto per rallegrare i ruggenti sabato notte, portandosi dietro le attrezzature in un sobbalzante furgone e non sempre sono capaci di maneggiare con gentilezza quanto hanno fra le mani.**

Le casse acustiche verranno scelte in modo da adeguarsi al lavoro. I potenziometri rotativi e da slitta possono logorarsi o sporcarsi e diventare rumorosi ma, usando il chip equalizzatore grafico a controllo digitale LMC835, si potrà fare a meno di questi componenti ed usare un microcomputer con alcuni robusti interruttori a pulsante per controllare l'amplificatore. Il nostro amplificatore Business può così funzionare in maniera affidabile in ambiente ostile, con funzioni di alta tecnologia, buona sonorità ed ottimi risultati. Le funzioni principali sono:

- Controllo a 5 pulsanti di tutte le regolazioni
- Display dell'equalizzatore grafico con un pannello a 280 LED
- Equalizzatore grafico digitale a 12 canali, 12 bande, controllato dal microcomputer
- RAM con alimentazione di riserva a batteria per il richiamo di 12 diverse regolazioni dei canali dell'equalizzatore e del guadagno
- Selezione mediante pedale od a pannello di 12 configurazioni sonore preselezionate
- Controllo digitale pre-gain e post-gain per l'ottimizzazione dei livelli di segnale
- Amplificatore di potenza "blindato" raffreddato con ventilatore
- 200 W su 8 Ω o 320 W su 4 Ω
- Circuito on/off anti-thump
- Circuito di protezione contro le componenti c.c. nell'altoparlante
- Circuito watchdog per il microprocessore

La Figura 1 è lo schema a blocchi che illustra il percorso del segnale attraverso l'amplificatore. Quest'ultimo ha due ingressi: uno ad alto guadagno per chitarre passive ed uno a basso guadagno per chitarre attive. Un interruttore normalmente aperto sulla presa d'ingresso HI seleziona automaticamente il guada-

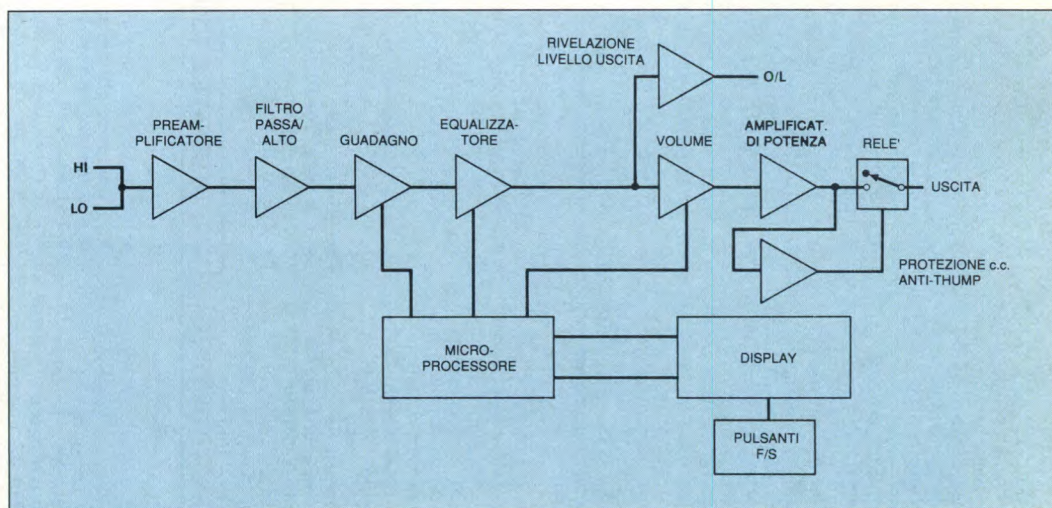



**Figura 1. Schema a blocchi dell'amplificatore Business.**

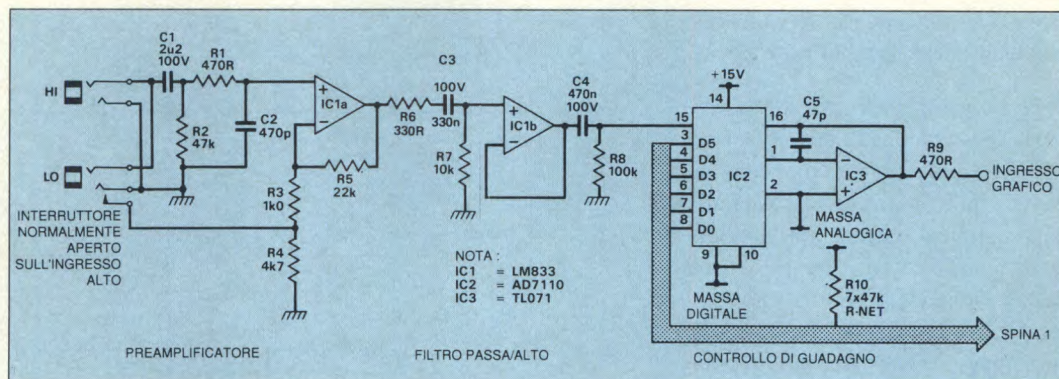
Figura 2. Schema elettrico del preamplificatore.

gno. Lo stadio successivo dell'amplificatore è un filtro passa-alto del primo ordine, con punto di taglio a 30 Hz e pendenza al limite di 6 dB/ottava, per ridurre il rumore sub-audio e ripulire l'estremo della banda ai bassi profondi. I circuiti di controllo per il guadagno ed il volume utilizzano gli integrati attenuatori audio CMOS a controllo digitale AD7110. L'amplificatore esibisce un equalizzatore grafico digitale con ±12 dB di attenuazione od esaltazione su 12 bande di frequenza, scelte per dare un buon controllo tonale nell'intera banda coperta dalla chitarra bassa. Le frequenze centrali dell'equalizzatore sono: 40 Hz, 60 Hz, 100 Hz, 160 Hz, 250 Hz, 380 Hz, 660 Hz, 820 Hz, 1,3 kHz, 2,6 kHz, 5 kHz ed 8 kHz. L'amplificatore ha un circuito microprocessore basato sul 6502 che controlla le diverse funzioni. I 12 canali dell'equalizzatore e le regolazioni del guadagno sono memorizzati in una RAM con alimentazione di riserva a batteria. Ciò permette modifiche istantanee della sonorità durante la rappresentazione, utilizzando il pedale per cambiare i canali. Il display del pannello frontale è composto da 28 barre grafiche a LED da 10 segmenti, disposte in forma di 14 colonne da 20 LED. I LED della colonna 1 sono verdi e visualizzano il guadagno; le successive 12 colonne corrispondono alle regolazioni dell'equalizzatore grafico e sono formate da LED rossi; la quattordicesima colonna è il display del volume ed è ancora formata da LED verdi. I 19 LED inferiori di ogni colonna indicano le regolazioni di

Figura 3. Disposizione dei componenti per il preamplificatore.

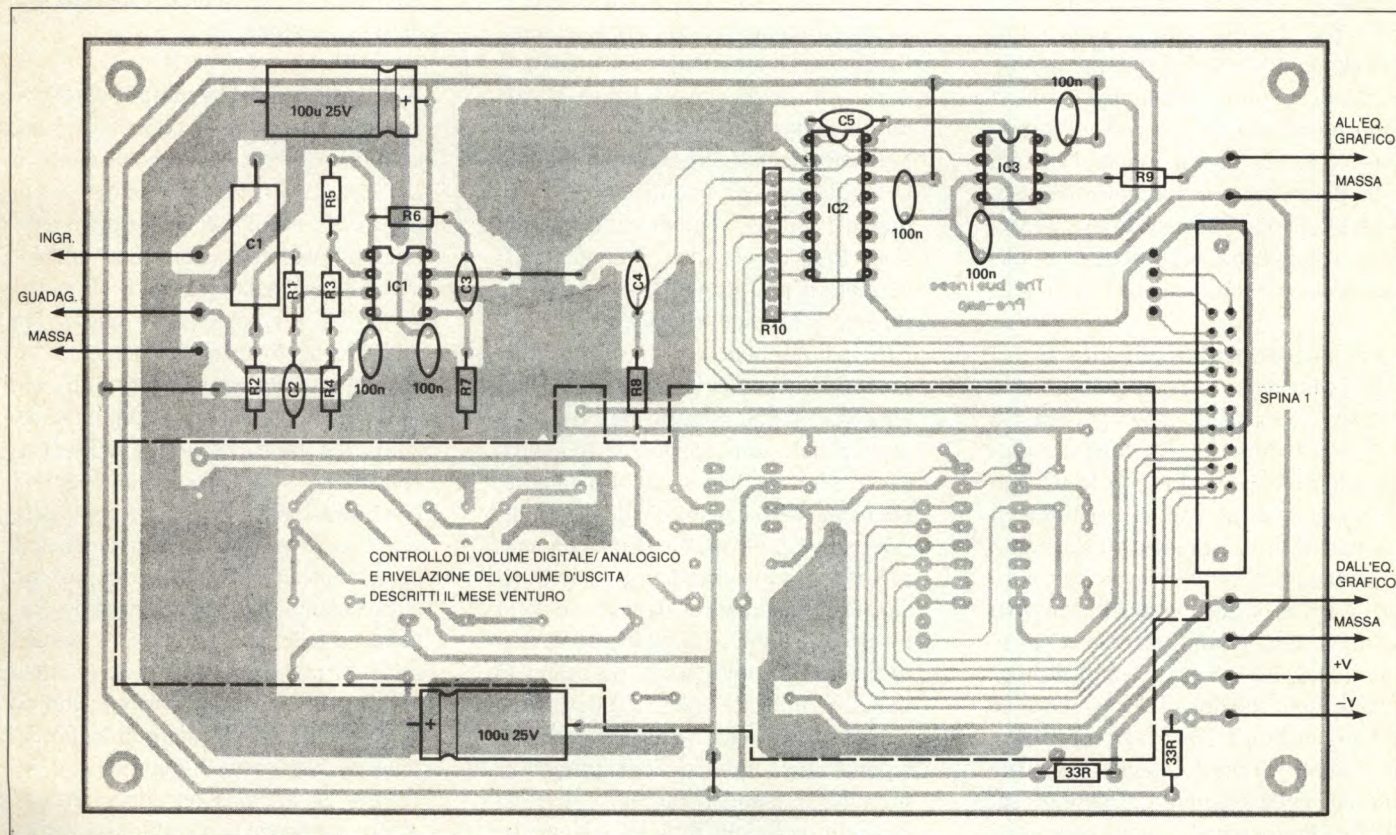



**Figura 4. Schema elettrico dell'alimentatore del preamplificatore.**

livello mentre quello più alto (sempre di ogni colonna) indica lo stato. Il LED più alto della colonna del guadagno indica sovraccarico, quelli delle colonne grafiche corrispondono al canale attivo, mentre quello della colonna del volume indica il modo Set/Play (regolazione/suono). Il display è pilotato da un integrato M5450. L'amplificatore di potenza è un progetto fondamentale senza troppi fronzoli, che incorpora transistor ad alta tensione nello stadio amplificatore di tensione; 8 MOSFET di potenza montati su un dissipatore termico raffreddato a circolazione d'aria forzata costituiscono lo stadio d'uscita. E' anche prevista una protezione contro il cortocircuito all' uscita. La potenza d'uscita misurata è 200 W su un carico di 8 Ω, di 320 W su un carico di 4 Ω. L'amplificatore non oscilla quando è pilotato a 10 kHz su 8 Ω, in parallelo a 2 µF. L'uscita è collegata agli altoparlanti tramite un relè a scambio unipolare da 16 A. Il circuito anti-thump ritarda la chiusura del relè per 2 secondi all'attivazione e lo apre quasi istantaneamente nella disattivazione. La protezione c.c. degli altoparlanti è compito di un comparatore a finestra, la cui soglia è predisposta per una componente c.c. di 2 V.

### Azionamento dell'amplificatore

Ogni volta che l'amplificatore viene acceso, seleziona il canale grafico 1 e richiama l'ultima regolazione di volume, silenziando però l'uscita. Rialzando od abbassando il volume, si toglie il silenziamento e l'amplificatore è pronto a funzionare. L'amplificatore ha 5 contatti a joystick per i controlli, disposti secondo una configurazione Centro, Nord, Sud, Est, Ovest. L'amplificatore ha due modi funzionali: Play (suono) e Set (regolazioni). Il modo in cui funziona l'amplificatore è indicato dal LED più alto della colonna del volume sul display. Premendo il contatto centrale si commuta il modo tra Set (LED acceso) e Play (LED spento). Quando l'amplificatore è nel modo Play, il contatto Nord aumenta il volume, i contatti Sud azionati contemporaneamente azzerano il volume per ovviare a situazioni di panico dovute a reazioni acustiche. Premendo il contatto Est od il pedale destro, si cambia il canale verso l'alto; azionando il pulsante Ovest od il pedale sinistro, si cambia il canale verso il basso. I LED più alti delle colonne del display grafico indicano il canale attivo. Per modificare la regolazione grafica di un canale, si preme il contatto centrale per impostare il modo di regolazione: il contatto Est permette di passare alle bande più alte ed il contatto Ovest alle bande più basse. I LED più alti delle colonne del display grafico indicano la banda attiva. I contatti Nord e Sud modificano i livelli di esaltazione od attenuazione della banda. Può essere regolato anche il livello del guadagno per i canali. Premendo il pulsante centrale, si riporta il funzionamento in Play e si inserisce la regolazione del canale nella memoria, dalla quale potrà essere estratta in ogni momento. L'amplificatore è molto facile da usare: in realtà, è più facile usarlo che descriverne il funzionamento. Anche se il sistema è piuttosto complesso, il suo progetto è modulare e quindi abbastanza facile da costruire e far funzionare. Alcuni dei moduli sono tanto indipendenti da poter essere usati in altri progetti. Il costo dell'amplificatore è circa la metà di un equivalente modello commerciale, con le stesse possibilità e la stessa potenza. Questo costo può essere diluito nel tempo, acquistando i componenti nel momento in cui diventano necessari per ciascuna sezione.

### Alimentatore del preamplificatore

L'alimentatore per il preamplificatore ed il microprocessore, schema elettrico in Figura 4 e disposizione componenti in Figura 5, è munito di un semplice rettificatore livellato e stabilizzato mediante regolatori della serie 78. L'alimentazione del microprocessore utilizza un 78S05, che è un regolatore da 2 A. Poiché l'amplificatore verrà utilizzato in luoghi con elevata probabilità di disturbi sulla rete, a causa delle luci psichedeliche e dei diversi altri tipi di commutazione di potenza, è necessario sopprimere in qualche modo i transitori di tensione. Questi transitori possono attraversare il regolatore causando l'interruzione del programma ed eventuali danni al microprocessore. Se il carico del regolatore va in cortocircuito, il componente può risultare distrutto dal relativo transitorio di corrente. I diodi D1/D4 al silicio sono soppressori di picchi che hanno la possibilità di gestire

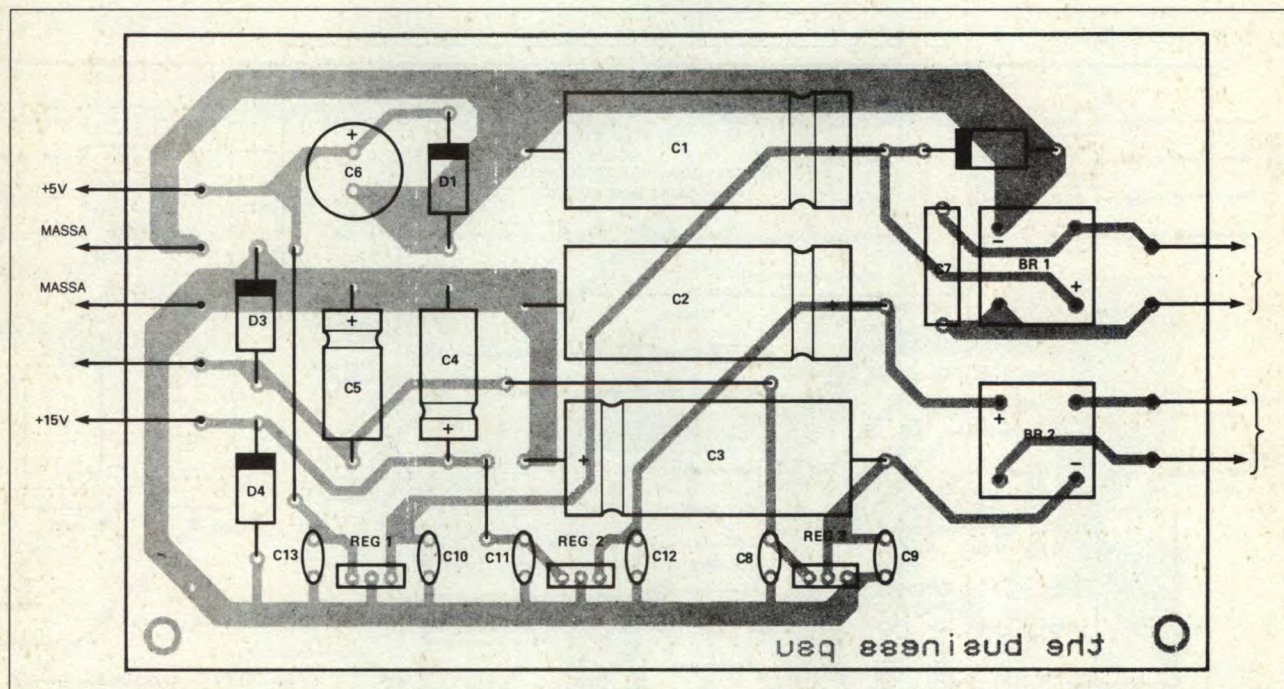



**Figura 5. Disposizione dei componenti dell'alimentatore per il preamplificatore.**

sovratensioni elevate con una risposta molto veloce, in quanto sono stati appositamente progettati per questa funzione. La loro tensione inversa di riposo viene scelta ad un valore appena superiore alla massima tensione continua. Qualsiasi picco di tensione che superi questo livello viene tagliato.

**Preamplificatore**

Il preamplificatore, schema in Figura 2 e disposizione componenti in Figura 3, ha due ingressi, uno ad elevato guadagno per chitarre passive ed uno a basso guadagno per chitarre attive. Un interruttore normalmente aperto montato sulla presa jack d'ingresso HI seleziona il guadagno. Il guadagno dello stadio d'ingresso è determinato da (R5+R3)/R3 per l'ingresso ad alto livello e da (R5+R3+R4)/(R3+R4) per l'ingresso a basso livello. Il guadagno d'ingresso è 4,8 quando viene usata la presa d'ingresso LO e 23 quando viene usata la presa HI. Queste sensibilità sono adatte per chitarre attive con uscite di 500 mV-1 V e per chitarre passive con uscite di 50-100 mV. I guadagni possono essere facilmente regolati in caso di situazioni speciali, variando il rapporto dei resistori di retroazione. Lo stadio d'ingresso è un amplificatore operazionale LM833, configurato come amplificatore non invertente. L'LM833 è un doppio amplificatore operazionale ad alte prestazioni, con rumore d'ingresso molto basso (tipicamente 4,5 nV/ √(Hz)), elevato prodotto guadagno per larghezza di banda (15 MHz), elevata velocità di salita (7V/µs), basso THD (0,002 % da 20 Hz a 20 kHz) e stabilità al guadagno unitario. L'LM833 viene ampiamente utilizzato nell'amplificatore. Lo stadio successivo del preamplificatore è un filtro passa-alto del primo ordine con punto di taglio a 30 Hz e pendenza al limite di 6 dB/ottava, per ridurre i disturbi sub-audio e ripulire l'estremità bassa della banda. La frequenza di taglio è determinata da C3 ed R7. I circuiti di controllo per il guadagno ed il volume utilizzano l'integrato CMOS attenuatore audio a controllo digitale AD7110. L'aggiunta di un amplificatore operazionale esterno permette di attenuare il segnale audio secondo passi da 1,5 dB, mediante un codice da 6 bit. Il circuito ha bassa distorsione, THD migliore di -98 dB, IMD migliore di -92 dB ed un buon rapporto segnale/rumore (100 dB da 20 Hz a 20 kHz). L'integrato ha un piedino per la massa digitale ed uno per la massa analogica, in modo da diminuire il passaggio degli impulsi digitali del clock di controllo del segnale audio. Il display sul pannello frontale permette di realizzare 19 passi che sono stati scelti per tentativi, in modo da coprire la serie di livelli più utili. I passi scelti sono: 60, 34, 31, 29, 26, 23, 20, 17, 15, 13, 11, 9, 7, 5, 4, 2, 1, 0. Ogni passo rappresenta 1,5 dB di attenuazione.

**Amplificatore di potenza**

L'ingresso è costituito da un filtro passa-banda nel quale C1 ed R2 limitano la risposta a bassa frequenza, mentre R1 e C2 fanno lo stesso per la risposta ad alta frequenza. R1+R2 è inoltre vicino al valore del resistore di retroazione R6, per bilanciare l'impedenza nella coppia d'ingresso. La corrente attraverso la coppia d'ingresso Q1 e Q2 è determinata a circa 1 mA dal generatore di corren-

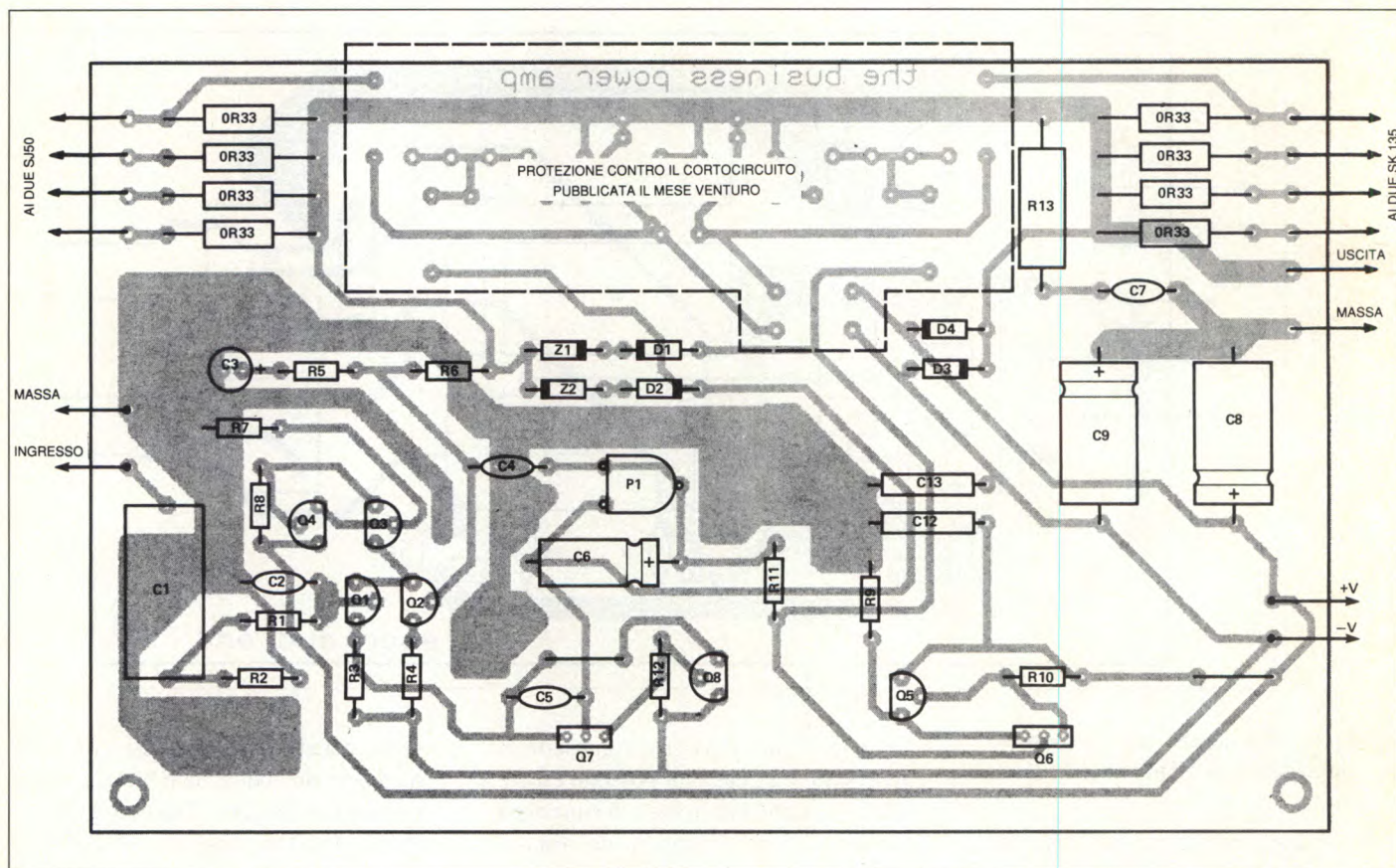



**Figura 6. Disposizione dei componenti per l'amplificatore di potenza in grandezza naturale.**

te costante composto da Q3 e Q4, nel quale R9 prestabilisce la corrente a 0,6 V (tensione di conduzione di Q4) divisi per il suo valore. La coppia differenziale d'ingresso costringe l'uscita dell'amplificatore ad un livello pari al segnale d'ingresso moltiplicato per il guadagno. Un segnale positivo alla base di Q1 diminuisce la corrente attraverso il suo collettore, facendo diminuire la tensione ai capi di R3: il transistor amplificatore di tensione Q7 viene quindi interdetto. Aumenta allora la tensione al collettore di Q7, attivando il MOSFET di uscita tipo N positivo e costringendo ad un evidente aumento l'uscita dell'amplificatore. Questa tensione viene riportata alla base di Q2 tramite il resistore R6 e l'ampiezza del segnale di retroazione viene attenuata dal rapporto R6/R5, determinando così il guadagno. Q2 viene interdetto, costringendo Q1 ad assorbire una corrente superiore al valore costante di 1 mA, che Q1 e Q2 si suddividono. Aumenta così il potenziale ai capi di R3 mandando in conduzione Q7 e facendo diminuire la tensione al suo collettore, con la conseguente esclusione dello stadio d'uscita, fino a quando viene ottenuto un bilanciamento. L'uscita si stabilizza al valore della tensione d'ingresso moltiplicato per il guadagno. Il generatore di corrente costante formato da Q5 e Q6 fornisce circa 10 mA all'amplificatore di tensione Q7, mentre il resistore R10 stabilizza la corrente a 0,6 V/R10. Q7 fornisce anche un adeguato pilotaggio, livellato da C6, per i MOSFET dello stadio d'uscita. L'impedenza statica d'ingresso dei MOSFET è molto elevata, perché il gate isolato costituisce praticamente un circuito aperto. Dal punto di vista dinamico, l'impedenza del gate si riduce con l'aumento della frequenza, in quanto l'impedenza d'ingresso si comporta come un condensatore tra le giunzioni gate-source e gate-drain all'interno del componente. Nelle applicazioni di commutazione ad alta frequenza, questi condensatori vengono completamente caricati e scaricati ad ogni ciclo: pertanto è necessaria una certa potenza, anche se molto bassa, per pilotare in maniera adeguata il gate del MOSFET. Nell'amplificatore, lo stadio d'uscita è polarizzato in classe AB e quindi non si interdice mai completamente. In questo modo, i condensatori di gate vengono caricati fino ad un livello di lavoro e non vengono mai completamente scaricati e ricaricati dalla risposta ad audiofrequenza o dalla velocità di salita dell'amplificatore, che è piuttosto lenta in confronto a

**Figura 7. Stadi di uscita dell'amplificatore di potenza.**

quella del MOSFET. Q8 limita la corrente attraverso Q7, in condizioni di funzionamento non corretto. C4, R11, C6 e C5 effettuano la compensazione di frequenza nella sezione d'ingresso dell'amplificatore. Il guadagno in tensione è stabilito a 28 da (R5+R6)/R5.

Lo stadio d'uscita utilizza 8 MOSFET di potenza Hitachi (2SJ50 del tipo P e 2SK135 del tipo N) in una configurazione complementare, per ottenere una buona risposta ai toni bassi. Questi componenti hanno una potenza dissipata ammissibile di 100 W ed una corrente di drain di 7 A.

Poiché i MOSFET sono componenti con portatori ammassati, non soffrono di scarica secondaria e quindi maggiori correnti possono attraversare senza danni il componente: l'unico fattore limitante è la temperatura. I MOSFET sono più robusti dei transistor bipolari quando vengono utilizzati come componenti d'uscita, a causa delle loro ben note caratteristiche di autolimitazione,

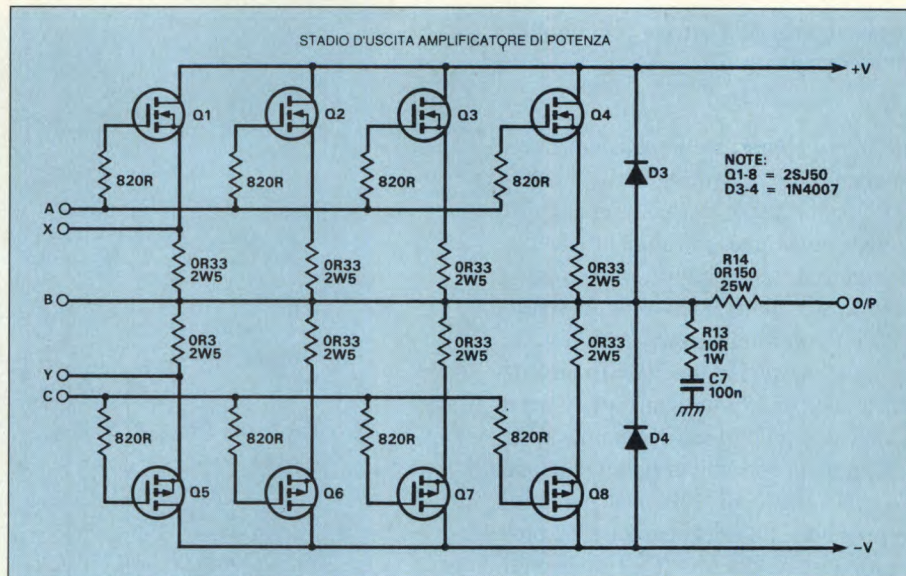
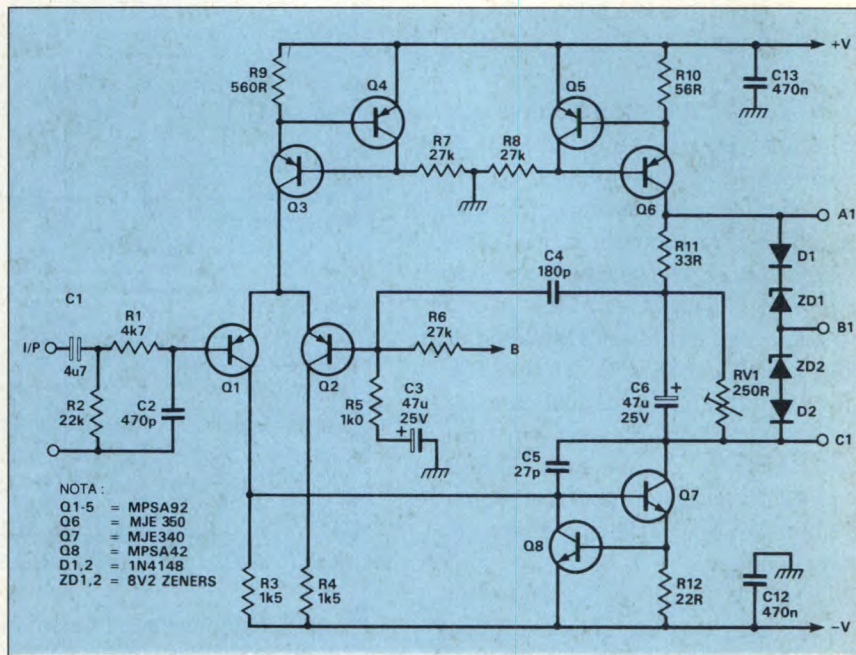



**Figura 8. Schema elettrico dell'amplificatore di potenza.**

che fanno aumentare la resistenza con l'aumento della temperatura. I MOSFET hanno anche una bassa tensione di soglia gate-source, con aumento del coefficiente di temperatura; un semplice circuito di polarizzazione dello stadio d'uscita potrà far passare una corrente costante attraverso lo stadio d'uscita senza necessità di un qualsiasi sistema di rilevamento termico. Il trimmer RV1 determina la corrente di polarizzazione d'uscita, che è di 120 mA per ogni componente. I diodi zener Z1 e Z2 proteggono i gate del MOSFET contro gli eccessi nella tensione di pilotaggio durante le condizioni di sovraccarico, che potrebbero causare la perforazione dell'isolamento di ossido del gate. La risposta ad alta frequenza dei MOSFET, combinata con conduttori relativamente lunghi ai piedini, potrebbe causare una certa instabilità nello stadio d'uscita. I resistori da 820 Ω collegati ai piedini di gate dei MOSFET contribuiscono a smorzare queste oscillazioni spurie, evitando che pervengano all'uscita.

### Realizzazione del preampli

Montare i pin, i ponticelli, gli zoccoli per IC, i resistori, i condensatori, i semiconduttori ed infine gli IC. Il chip attenuatore 7110 va maneggiato con cura. Alimentare la scheda del preamplificatore alimentandola con +15 V, -15 V e massa; iniettare poi nell'ingresso un'onda sinusoidale da 1 kHz, osservando l'uscita con un oscilloscopio. Si può osservare una variazione del guadagno portando a massa le linee di controllo del 7110 con un corto spezzone di filo. Mettere a punto il circuito di rilevazione del sovraccarico iniettando un'onda sinusoidale da 1 kHz/10 V eff e regolare i trimmer fino a quando l'uscita del circuito va a livello basso. I cavi schermati volanti unipolari per l'ingresso, l'uscita e la commutazione di guadagno del preamplificatore devono passare attraverso i passacavi in gomma all'estremità sinistra del mobiletto pressofuso. I fili di alimentazione e di massa devono invece attraversare il passacavo in gomma all'estremità destra. Per i cavi di alimentazione usare trecciole da 16/0,2; per i cavi di terra, fili da 32/0,2.

### Alimentazione del preamplificatore

Uno spezzone lungo 6,5" di angolare di alluminio da 1,5" funziona da staffa di montaggio e da dissipatore termico per l'alimentatore del preamplificatore. Usare il circuito stampato come dima di foratura per contrassegnare e forare i due fori M3 per il montaggio della scheda ed i tre fori M2,5 per il fissaggio degli integrati regolatori. Saldare tutti i componenti, eccettuati i regolatori, secondo lo schema di Figura 5. Avvitare ora la scheda alla staffa di alluminio, usando viti M3, rondelle piane e dadi. Inserire i terminali dei regolatori integrati nei fori del c.s., avvitando poi i componenti alla staffa. Soltanto REG 3 (il 7915) necessita di un kit di isolamento in mica o teflon. Dopo aver avvitato i regolatori, saldare i piedini alle piazzole del circuito stampato. Verificare l'isolamento di REG 3 rispetto alla staffa. La basetta è piuttosto semplice e può essere collaudata dopo averla montata nel telaio e collegata.

### Montaggio generale

La possibilità di una facile manutenzione è un fattore importante: per tutti i circuiti integrati dell'amplificatore si devono perciò usare zoccoli di ottima qualità, preferendo i tipi a piedini rivoltati perché più affidabili. Alcuni chip sono del tipo CMOS e devono ovviamente essere maneggiati con precauzione, senza estrarli dall'imballaggio fino al momento dell'effettivo montaggio. Quando si lavora con questi componenti, la migliore precauzione è indossare un braccialetto messo a terra. Effettuare tutti i collegamenti cablati alle basette tramite spinotti a saldare, evitando di saldare i fili direttamente sulla basetta. La lega saldante non è un collante e serve soltanto a stabilire un collegamento elettrico: un collegamento effettuato semplicemente appoggiando il filo non è perciò accettabile. I fili devono essere privati dell'isolamento, prestagnati e piegati intorno agli spinotti, tagliando

poi la parte eccedente. Dopo aver effettuato un collegamento meccanicamente sicuro, applicare la saldatura per completare la connessione elettrica. Usare soltanto viti di fissaggio, rondelle e dadi nichelati od inossidabili, per evitare che arrugginiscano. Tutti i c.s. devono essere disossidati e puliti dopo il montaggio, utilizzando un adatto fluido di pulitura. Dopo aver collaudato il funzionamento delle schede, spruzzare le facce con le piste di rame con vernice per c.s. Dedicare la massima attenzione a tutti i particolari del montaggio è una precauzione indispensabile per ottenere un amplificatore affidabile e di lunga durata.

**Costruzione dell'ampli di potenza**

Uno spezzone lungo 6,5" di angolare di alluminio da 1,5" funziona da staffa di montaggio e dissipatore termico per l'amplificatore di potenza. Fissare il resistore d'uscita da 25 W- 0,15 Ω sulla staffa di alluminio con viti svasate M2,5 (vedi foto). Utilizzare il circuito stampato come dima di foratura per contrassegnare e praticare i due fori di montaggio M3 ed i due fori M2,5 per il transistor pilota. Montare e saldare tutti i componenti, eccettuati i transistor pilota Q6 e Q7, riferendosi allo schema di Figura 6. Montare i resistori di source da 0,33Ω - 2,5 W alla distanza di circa 1/4" dalla scheda, in modo da favorire il raffreddamento. Avvitare ora la basetta alla staffa di montaggio in alluminio, con viti M3, rondelle piane e dadi. Inserire i piedini dei transistor pilota Q6 e Q7 nei fori del c.s. ed avvitare i componenti alla staffa. Per entrambi, è necessario un kit di isolamento in mica o teflon. Una volta avvitati i transistor, saldare i relativi piedini alle piazzole del circuito stampato, previa verifica dell'isolamento rispetto alla staffa. Ispezionare a vista con la massima attenzione la scheda, prima di cablarla e montarla sul telaio. Osservare che C1, in Figura 8, è un condensatore non polarizzato da 4,7 µF, che deve essere opportunamente dimensionato per adattarsi al c.s.

Nella Parte 2 continueremo la descrizione del circuito, parlando del controllo di volume digitale/analogico, della rilevazione del livello d'uscita e della scheda del microprocessore per il controllo generale. Il convertitore D/A per il volume ed il rilevatore del livello d'uscita sono inseriti sulla scheda del preamplificatore, nella zona delimitata dalla linea tratteggiata in Figura 3. Descriveremo anche come costruire la protezione contro il cortocircuito all'uscita, che verrà poi inserita tra l'amplificatore di potenza e le sue uscite e montata sulla scheda dell'amplificatore di potenza di Figura 6. Un'ultima precisazione: i lettori interessati a costruire il nostro amplificatore Business dovranno aspettare la pubblicazione di tutto l'articolo per avere una prospettiva completa del sistema modulare; nel frattempo, possono utilmente ricercare quali componenti surplus hanno già a portata di mano.



**ELENCO COMPONENTI**

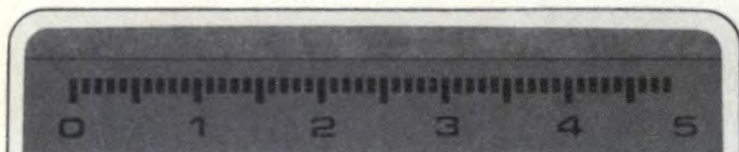
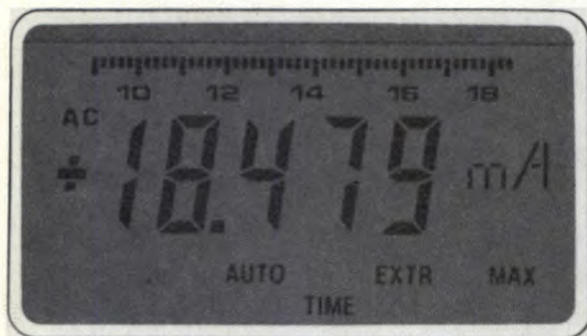
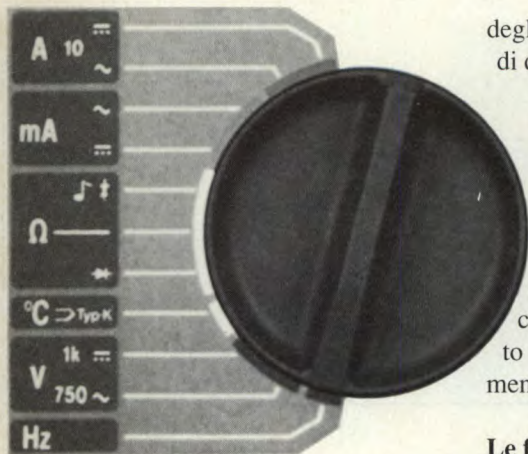
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Preamplificatore** | | IC6 | TL072 | R5 | resistore da 1 kΩ |
| Tutti i resistori sono da 1/4 W, 5% | | D1-2 | diodi 1N4148 | R6/8 | resistori da 27 kΩ |
| R1-9-12 | resistori da 470 Ω | 1 | spina IDC a 20 poli con | R9 | resistore da 560 Ω |
| R2 | resistore da 47 kΩ | | flangette di fissaggio | R10 | resistore da 56 Ω |
| R3 | resistore da 1 kΩ | 10 | terminali a saldare | R11 | resistore da 33 Ω |
| R4 | resistore da 4,7 kΩ | 4 | zoccoli per c.i. ad 8 piedini | R12 | resistore da 22 Ω |
| R5 | resistore da 22 kΩ | 2 | zoccoli per c.i. a 16 piedini | R13 | resistore da 10 Ω, 1 W |
| R6 | resistore da 330 Ω | | | R14 | resistore da 0,15 Ω 25 W |
| R7 | resistore da 10 kΩ | **Alimentatore del preamplificatore** | | 8 | resistori da gate da 820 Ω |
| R8-11 | resistori da 100 kΩ | C1-2-3 | cond. elet. da 2200 µF | 8 | resistori da 0,33 Ω 2,5 W |
| R10-13 | resistori da 7x48 kΩ | C4-5 | cond. elet. da 100 µF, 25 V | RV1 | trimmer cermet da 250 Ω |
| R14 | resistore da 470 kΩ | C6 | cond. elet. da 1000 µF, 6,3 V | C1 | cond. da 10 µF, policarbonato |
| R15 | resistore da 220 kΩ | C7 | cond. da 4,7 nF, 160 V, polic. | C2 | cond. da 470 pF, polistirolo |
| R16-17 | resistori da 15 kΩ | C8-9-10-11- | | C3-6 | cond. elet. da 47 µF, 25 V |
| R18 | resistore da 510 Ω | 12-13 | cond. ceramici da 100 nF, | C4 | cond. da 180 pF, polistirolo |
| RV1 | trimmer cermet da 20 kΩ | REG 1 | 78S05 da 2 A, 5 V | C5 | cond. da 27 pF, polistirolo |
| 2 | resistori da 33 Ω | REG 2 | 7815 da 1 A, 15 V | C7 | cond. da 100 nF, poliestere |
| C1 | cond. da 2,2 µF, 100 V, pol. | REG 3 | 7915 da 1 A, 15 V | C8-9 | cond. elet. da 47 µF, 100 V |
| C2 | cond. da 470 µF, poliestere | BR1-2 | ponti rettificat. da 2 A, 200 V | C12-13 | cond. da 470 nF 100 V poliest. |
| C3 | cond. da 330 nF, 100 V, pol. | D1 | diodo soppressore ad alta | Q1/5 | MPSA92 |
| C4-8 | cond. da 470 nF, 100 V, pol. | | velocità da 6,8 V, tipo 1N6267 | Q6 | MJE350 |
| C5-7 | cond. da 47 pF, polistirolo | D2-3-4 | diodi soppr. ad alta velocità | Q7 | MJE340 |
| 5 | cond. di disaccoppiamento | | da 18 V, tipo 1N6277 | Q8 | MPSA42 |
| | in ceramica da 100 nF | | | 4 | MOSFET 2SK135 |
| 2 | cond. elet. da 100 µF, 25 V | **Amplificatore di potenza** | | 4 | MOSFET 2SJ50 |
| IC1 | LM833 | R1 | resistore da 4,7 kΩ | D1-2 | diodi 1N4148 |
| IC2-4 | AD7110 | R2 | resistore da 22 kΩ | D3/6 | diodi 1N4007 |
| IC3-5 | TL071 | R3-4 | resistori da 1,5 kΩ | Z1-2 | diodi zener da 8,2 V, 500 mW |

# Lo Strumento del mese...

**Prosegue la nostra nuova rubrica dedicata ad uno strumento. Inutile sottolineare l'importanza che gli strumenti di misura rivestono sia per i professionisti del ramo che per gli appassionati che dell'elettronica fanno il proprio hobby. In particolar modo questa rubrica interessa i tecnici specializzati e, in generale tutti coloro i quali passano il loro tempo in laboratorio.**

# NORMAMETER MP14

### L'indicazione

L'indicazione a cristalli liquidi permette con un colpo d'occhio di rilevare le più importanti informazioni.
I valori misurati vengono riprodotti con cifre grandi (fino a 14,8 mm di altezza) con una risoluzione massima di 20.000 digit. Inoltre, in questi grandi display (70x35 mm!), viene indicata l'unità del valore misurato e la funzione impostata.
L'indicazione a barrette a cristalli liquidi nel display accomuna i vantaggi di un equipaggio mobile di misura analogico a quelli di un robusto indicatore a cristalli liquidi.
I valori misurati vengono visualizzati, così come i loro scostamenti e le loro tendenze, grazie "all'indice elettronico" più rapidamente e più precisamente in confronto ai tradizionali strumenti muniti di indice analogico. L'espansione di scala *EXPAND* fornisce minimi scostamenti del valore di misura che avvengono in tempi di soli 40 millisecondi. In questo modo si può individuare istantaneamente in quale direzione è da regolare la grandezza prescelta. Tutto ciò è un enorme vantaggio soprattutto perché si risparmia molto tempo nell'impostazione e nella regolazione fine.

## Le funzioni di misura

Tutte le più comuni funzioni di misura dei tradizionali multimetri digitali tascabili vengono impostate sul Normameter MP14 con il classico commutatore centrale. Con una sola mossa si impostano così misure di corrente, tensione, resistenza, prova diodi o prova di continuità. Misure di temperature, di frequenza e autorange sono ulteriori funzioni primarie:

• Con termometri NiCr-Ni in varie esecuzioni si possono rilevare *TEMPERATURE* che oscillano da -50°C fino a 1200°C. L'indicazione è diretta in °C.

• La misura di *FREQUENZA* è indispensabile in problemi di misura su reti ad alta tensione e nell'elettronica.
Questa funzione di misura del Normameter MP14 è di grande aiuto anche per misure di frequenze e numero di giri nella tecnica automobilistica, nel settore degli elettrodomestici e dei telecomandi di qualsiasi genere.

• *AUTORANGE* nel Normameter MP14 significa veramente una possibilità di libera scelta per l'operatore, che si tratti di misure di correnti, tensione o resistenza. In qualunque di queste situazioni il campo di misura può essere prescelto manualmente oppure automaticamente.

## Le funzioni di calcolo supplementari

In aggiunta alle funzioni di un comune multimetro tascabile il Normameter MP14 offre una serie di vantaggi:

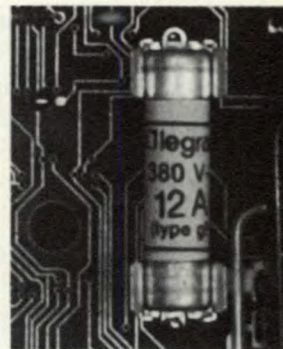
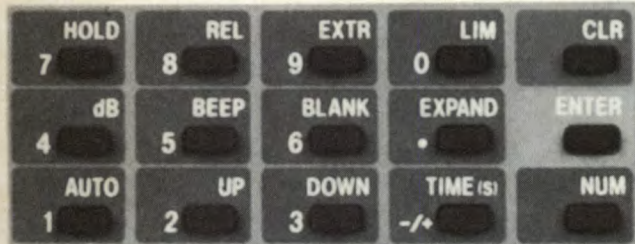
• la funzione *HOLD* permette di bloccare nel momento desiderato il valore misurato riprodotto in forma digitale in modo da lasciare tempo all'utilizzatore di leggere con la dovuta calma il risultato.
Un'ulteriore funzione di TIMER blocca il valore misurato attuale in un intervallo di tempo a scelta "trattenendolo" automaticamente per l'utilizzatore. Un segnale acustico informa che è stato rilevato un nuovo valore.

• La funzione misura di *VALORE ESTREMO* memorizza contemporaneamente il valore minimo e il valore massimo. Senza interruzione del rilevamento di grandezze si può richiamare il valore minimo, quello massimo e quello attuale. Con toni alti o bassi si è informati di un nuovo superamento di un valore estremo.

• La misura *RELATIVA* o *DIFFERENZIALE* rileva immediatamente la differenza di due valori misurati, oppure lo scostamento di un valore dal valore nominale preimpostato.
L'impostazione avviene da tastiera o con una misura. Un esempio pratico: si misurano piccole resistenze e si fa detrarre automaticamente dal Normameter MP14 il valore di resistenza dei cavetti di misura precedentemente misurato.

• Spesso bisogna effettuare impostazioni e misure in DECIBEL. Premendo soltanto un tasto ci si risparmia il noioso calcolo di conversione da dB in Volt o da Volt in dB.

## La sicurezza

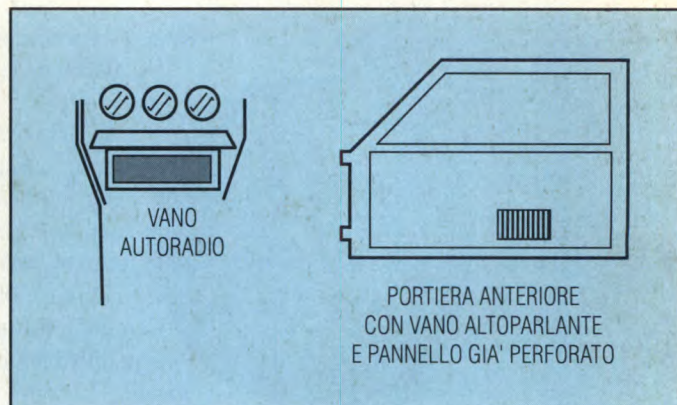
Il sistema di *SICUREZZA* elettrica protegge in maniera ottimale lo strumento da sovraccarichi, indipendentemente se questi avvengono nel campo di tensione, corrente o resistenza. Particolare importanza rivestono i fusibili per forti correnti che interrompono correnti di 20000 A.
Per motivi di ergonomia i morsetti di sicurezza resistenti alle alte temperature sono posti frontalmente allo strumento. In questa maniera si ottiene sempre una circuitazione di misura chiara e semplice. Anche meccanicamente lo strumento è costruito badando soprattutto alla sicurezza.

La custodia, robusta e resistente ai graffi, è adatta a qualunque impiego, anche se gravoso. Questo vale soprattutto per il pannello frontale di lettura serigrafato dal retro, in modo da essere sempre ben leggibile.
Distribuito da:
*Riccardo Beyerle S.p.A.*
*via Monte S. Genesio, 21*
*20158 MILANO*

# AUTO HI-FI

## INSTALLAZIONE SU Y10

**Questo mese parleremo dell'installazione su una macchina nata in casa Autobianchi: la Y10. Una utilitaria tra le più piccole ma veloci, che ha riscosso un grandissimo successo soprattutto tra i giovani. L'Autobianchi in questa macchina ha sapientemente miscelato l'accuratezza delle rifiniture, la disponibilità di spazio, l'ottima schermatura con la vivacità del motore. Proprio perché questa macchina è adatta ai giovani si presta anche a vari tipi di impianti personalizzati; con una corretta installazione potrebbe fornire una sonorità ottimale.**

### Montaggio

**1** La predisposizione dell'autoradio è collocata in un'apposito vano al di sotto del cruscotto. Qui c'è un vano portaoggetti con un'apposito sportello ribaltabile di protezione, che ha la proprietà di nascondere l'installazione dell'autoradio. Con questa soluzione si potrebbe anche avere il coraggio di optare per una plancia fissa e non estraibile a patto che anche il resto dell'impianto (casse acustiche, antenna o qualsiasi accessorio quale un'amplificatore o equalizzatore) sia propriamente nascosto.
Gli unici cavi di serie, riguardano i cavi dell'alimentazione +12 V, questi sono muniti di connettori faston per il semplice collegamento. Non è presente nessun'altra cablatura filare, che deve essere necessariamente eseguita al momento dell'impianto stesso.

**2** La predisposizione anteriore è sulla portiera a cui si possono installare altoparlanti ellittici da 153x95 mm, la loro profondità, però, non deve superare i 45 mm per evitare di interferire con l'abbassamento del vetro del finestrino.
Nella predisposizione della portiera, non esiste nessuna griglia per l'altoparlante e quindi per la sua installazione bisogna smontare e forare il pannello di medite e acquistare altoparlanti muniti di griglie di protezione.

**3** Non esiste nessuna predisposizione posteriore. A questo si può ovviare usando il pannello copri-bagagliaio in plastica dura che si presta variamente a un qualsiasi tipo di altoparlante e un qualsivoglia sistema di diffusore.

**4** Per quanto riguarda l'antenna, l'auto non è fornita di cavo ma la casa predispone la macchina per l'installazione con dei fori situati sul montante sinistro anteriore. Questa antenna, propria della Y10 la potete facilmente reperire nei negozi specializzati. Come già accennato nel vano autoradio è presente il cavo d'antenna. Per questo è prevista l'installazione nella zona posteriore sinistra, sopra c'è il parafango dove si trovano i due cavi della predisposizione.

### Consigli

- Nel far passare i cavetti destinati agli altoparlanti montati anteriormente, fare attenzione che scorrano senza attrito nei canali di passaggio tra il telaio e le portiere.

- Volendo istallare anche i due diffusori posteriori, scegliere dei modelli non troppo voluminosi che ostruirebbero la visuale porteriore e fare attenzione nel forare il vano portaoggetti posteriore che è fatto di plastica particolarmente dura.

# RICEVITORE FM PER 68-88 MHz

**Sulla banda FM da 68 ad 88 MHz si svolge un traffico professionale intenso: radiotaxi, ambulanze ed altro ancora. Per poterla ascoltare, vi proponiamo questo ricevitore, di concezione molto semplice.**

## Descrizione

Il ricevitore si basa su un circuito integrato TDA 7000, attualmente ben conosciuto anche in campo amatoriale. Il vantaggio risiede nell'eliminazione totale dei trasformatori a frequenza intermedia e nel minimo numero di componenti esterni utilizzati. Inoltre, il basso consumo di questo chip permette l'alimentazione autonoma mediante batteria od accumulatore da 9 V. Ecco le caratteristiche tecniche del ricevitore:

- Tensione di alimentazione: 9 V
- Corrente assorbita: 30 mA
- Banda di sintonia: 68-88 MHz
- Impedenza altoparlante o cuffia: 8 Ω
- Numero di canali: 3, preselezionabili.

## Schema a blocchi del ricevitore

La comprensione dello schema elettrico presuppone la corretta interpretazione dello schema a blocchi, presentato in Figura 1, che raggruppa tutte le principali funzioni del ricevitore completo. A partire dall'antenna, i segnali da ricevere vengono iniettati in un filtro d'ingresso, seguito dall'amplificatore RF. L'uscita è formata dal circuito accordato, che respinge l'eventuale interferenza causata da una forte emittente FM operante nella banda 88-108 MHz. La seconda parte dello schema a blocchi, prima dell'amplificatore a bassa frequenza, utilizza un integrato TDA 7000, il cui miscelatore trasforma i segnali da demodulare un una frequenza intermedia, grazie all'oscillatore locale controllato in tensione mediante i trimmer dei tre canali, ciascuno commutato dal selettore. La differenza tra le due frequenze viene applicata ad un filtro passa-banda, inserito prima di un amplificatore che riceve il livello in frequenza intermedia ed elimina i segnali oltre i 74 kHz.
Un ultimo filtro passa-basso contribuisce all'accentuazione della selettività prima del demodulatore di frequenza: questo fornisce allora all'uscita i segnali audio, preamplificati e filtrati a circa 3 kHz. Questi segnali vengono infine trasferiti, tramite il potenziometro di volume, al chip amplificatore d'uscita LM 386 (IC2), che fornisce una potenza di 100 mW ad un altoparlante da 8 Ω.

## Schema elettrico del ricevitore

Si trova in Figura 2. Il preamplificatore d'ingresso ha un guadagno di 10 dB, con fattore di rumore di circa 2 dB. La scelta di un transistor ad effetto di campo dipende da una questione di disponibilità tra i tipi BF 245 e J 310, che hanno la medesima piedinatura e caratteristiche molto simili. Comunque, allo scopo di di ottenere una maggiore dinamica d'ingresso, consigliamo di utilizzare il J310, che accetta livelli elevati. Non bisogna mai dimenticare che la banda FM è situata proprio sopra quello che vogliamo ascoltare!
Il punto di lavoro del transistor viene stabilito mediante "autopolarizzazione". Pertanto, la corrente drain-source da 10 mA che circola tra questi due terminali provoca ai capi di R1 una tensione Vsm di 1,8 V.
Il gate, collegato a massa da L3, si trova in realtà ad un potenziale inferiore a quello del source: vedi Figura 3. In queste condizioni otteniamo

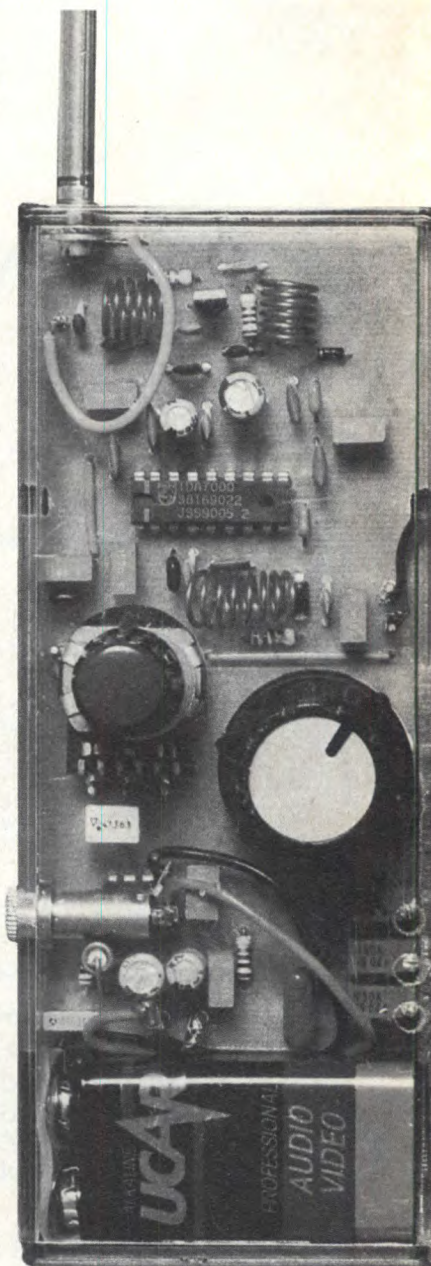
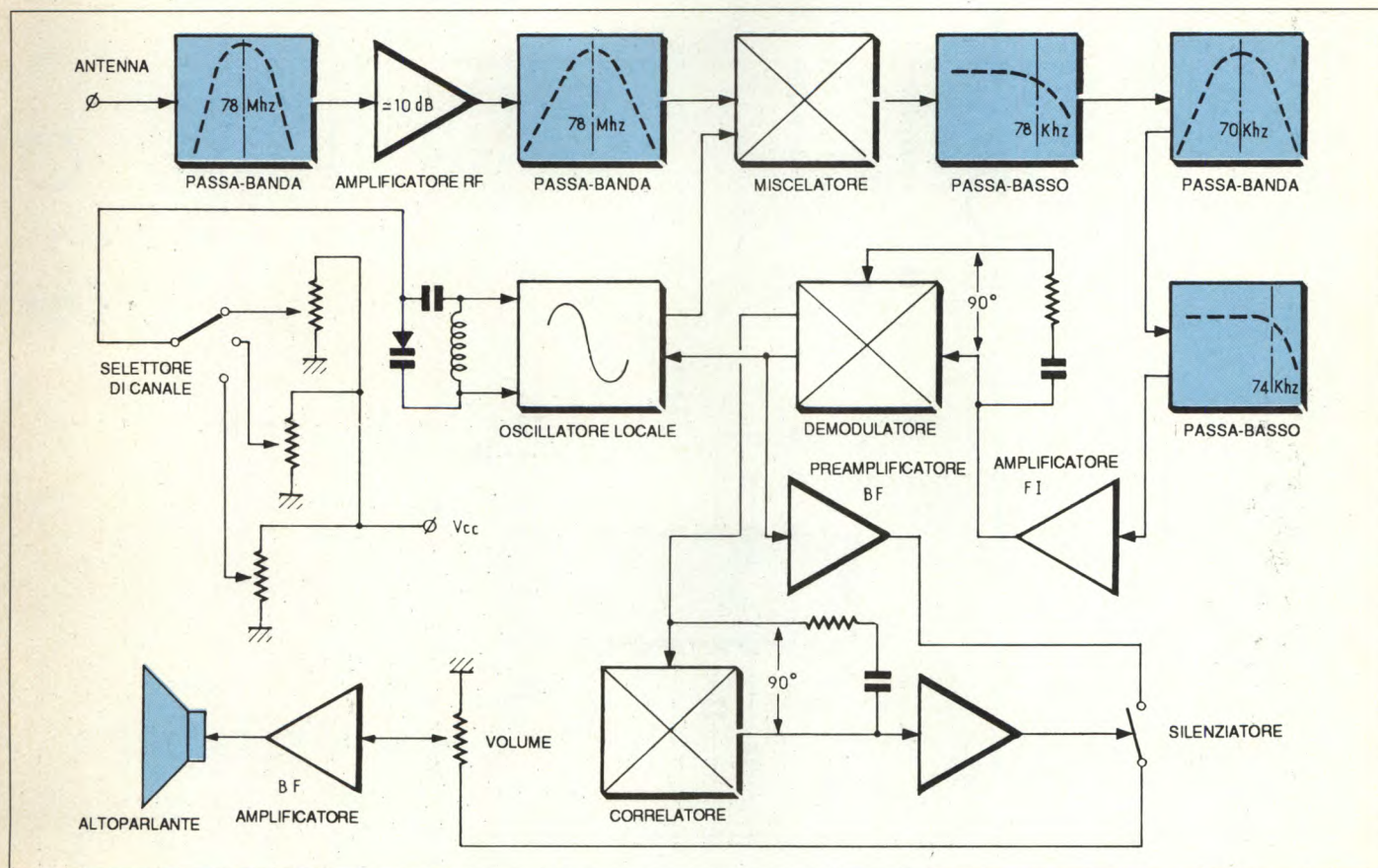



**Figura 1. Schema a blocchi del ricevitore.**

un guadagno di 10 dB a 78 MHz. In realtà, i circuiti accordati L2 ed L3 hanno una banda passante molto stretta ed il guadagno diminuisce da una parte e dall'altra della curva di selettività: Figura 4. Il TDA 7000 contiene il suo proprio oscillatore locale, completo di miscelatore. La frequenza intermedia di 70 kHz si ottiene facilmente miscelando la frequenza dell'oscillatore locale con quella ricevuta. Un commutatore a 4 posizioni seleziona uno dei tre trimmer per l'accordo in frequenza e contiene anche l'interruttore generale del ricevitore. L'uscita del miscelatore attraversa due filtri passa-banda, formati collegando in serie diverse reti passa-alto e passa-basso. Il segnale viene infine amplificato, prima del demodulatore a quadratura, che fornisce il segnale a bassa frequenza in funzione dell'anticipo o del ritardo di fase rispetto all'angolo di 90°. In altre parole, per uno sfasamento di 90°, la tensione a bassa frequenza sarà nulla. Il preamplificatore audio interno fornisce circa 70 mV di segnale per 6 μV all'ingresso del TDA 7000 (piedino 13). La catena di ricezione termina con un classico potenziometro di volume e l'altrettanto classico chip LM386, per il quale sono necessari pochissimi componenti esterni. Il guadagno è variabile in funzione della capacità ai piedini 1 ed 8: 100-820 nF daranno buoni risultati con un altoparlante da 8 Ω. L'ascolto delle emittenti a banda stretta non regge certo il confronto con quello dei diversi ricevitori in commercio e di altri scanner appositamente progettati. Crediamo però che gli appassionati di radioascolto e di "fai da te" si divertiranno come noi nel vedere il famoso TDA 7000 lanciato a briglia sciolta su frequenze diverse da quelle per cui è stato progettato!

## Realizzazione pratica

Proponiamo in Figura 5 il tracciato di un circuito stampato monofaccia, da realizzare preferibilmente con il sistema fotografico. Nella disposizione dei componenti di Figura 6, si nota la presenza di quattro ponticelli: vanno montati per primi, insieme ai 5 spinotti a saldare di ingresso/uscita. Poiché anche il potenziometro è montato sul circuito stampato, occorre praticare sul contenitore un foro del diametro di 7 mm per lasciar passare il suo alberino. Fissare inoltre a 4, spostando il fermo appositamente previsto, il numero di posizioni del commutatore.

Realizzare le induttanze come mostrato in Figura 7: avvolgere filo di rame nudo (diametro 8-9 decimi di millimetro) sulla coda di una

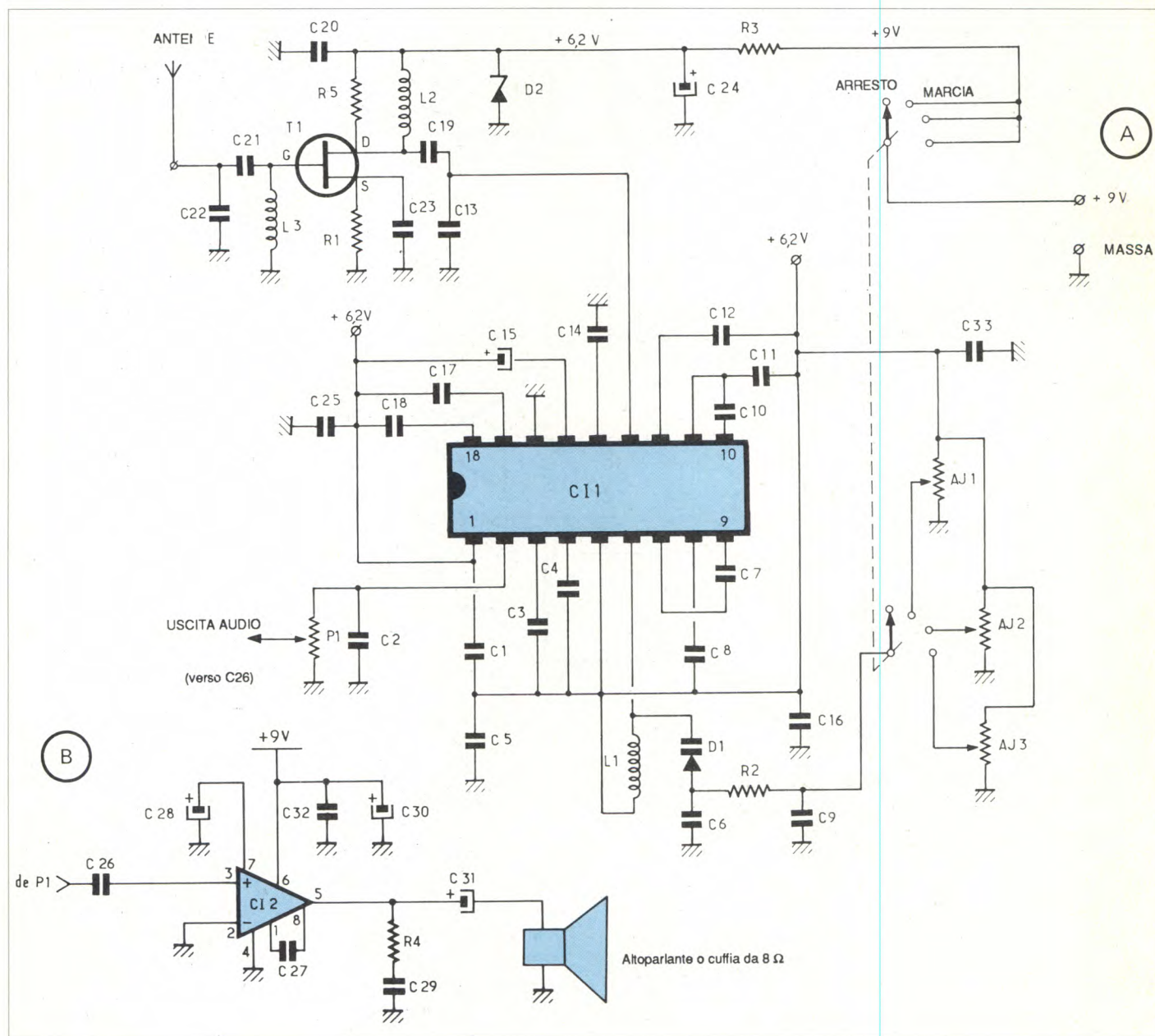



**Figura 2. (a) Parte ad alta frequenza del ricevitore. (b) Schema dell'amplificatore BF d'uscita.**

punta da trapano da 6 mm. Una volta formate le spire, spaziarle una rispetto all'altra; confrontare infine le bobine con quelle nella foto e disporle a raso del circuito stampato prima di saldarle. Il resto del cablaggio è del tutto normale; le piedinature dei semiconduttori sono mostrare in Figura 8.

Al termine della saldatura, verificare l'eventuale presenza di falsi contatti o cortocorcuiti. Il circuito stampato completo trova posto in un mobiletto Heiland HE 222, munito di antenna telescopica e di batteria da 9 V.

## Messa a punto

Seguendo i consigli che ora daremo, non ci dovrebbero essere problemi a far funzionare nel migliore dei modi questo ricevitore radio. Per gli induttori L2 ed L3 non è necessario nessun accordo. Invece, applicando una tensione zero sull'anodo del diodo varicap, allontanare le spire di L1 fino a sentire la prima emittente FM nella banda degli 88 MHz. In que-

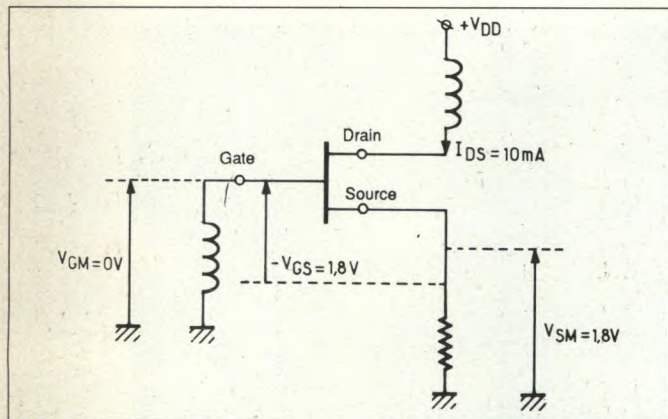



Figura 3. Principio dell'autopolarizzazione del transistor ad effetto di campo.

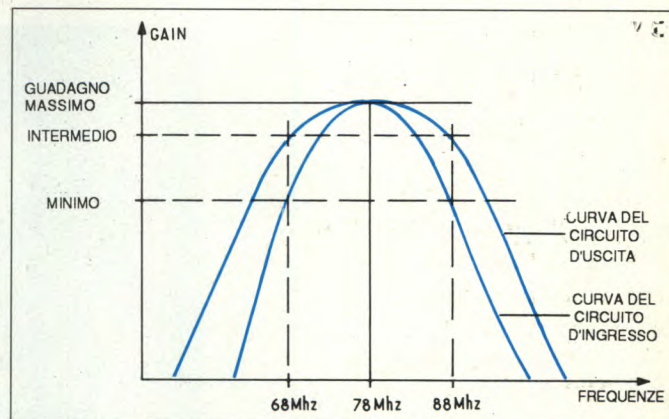



Figura 4. Curve di selettività del preamplificatore d'ingresso.

sto istante il ricevitore è regolato e pronto all'impiego; comunque, è sempre possibile modificare il valore di C27 a seconda degli interessi personali (noi ci siamo trovati bene con un valore di 330 nF). I canali di ricezione si regolano con i trimmer AJ1-AJ3. In questa banda di frequenze, i collegamenti radio avvengono in massima parte tramite stazioni relè oppure i canali sono suddivisi tra diversi servizi e professioni: si potranno sentire radiotaxi, ambulanze ed altre attività facilmente individuabili. Purtroppo, con un'antenna telescopica, la zona di ricezione rimane molto modesta; per fortuna i collegamenti di questo genere sono a corta portata.

Concludiamo con qualche osservazione relativa all'uti-

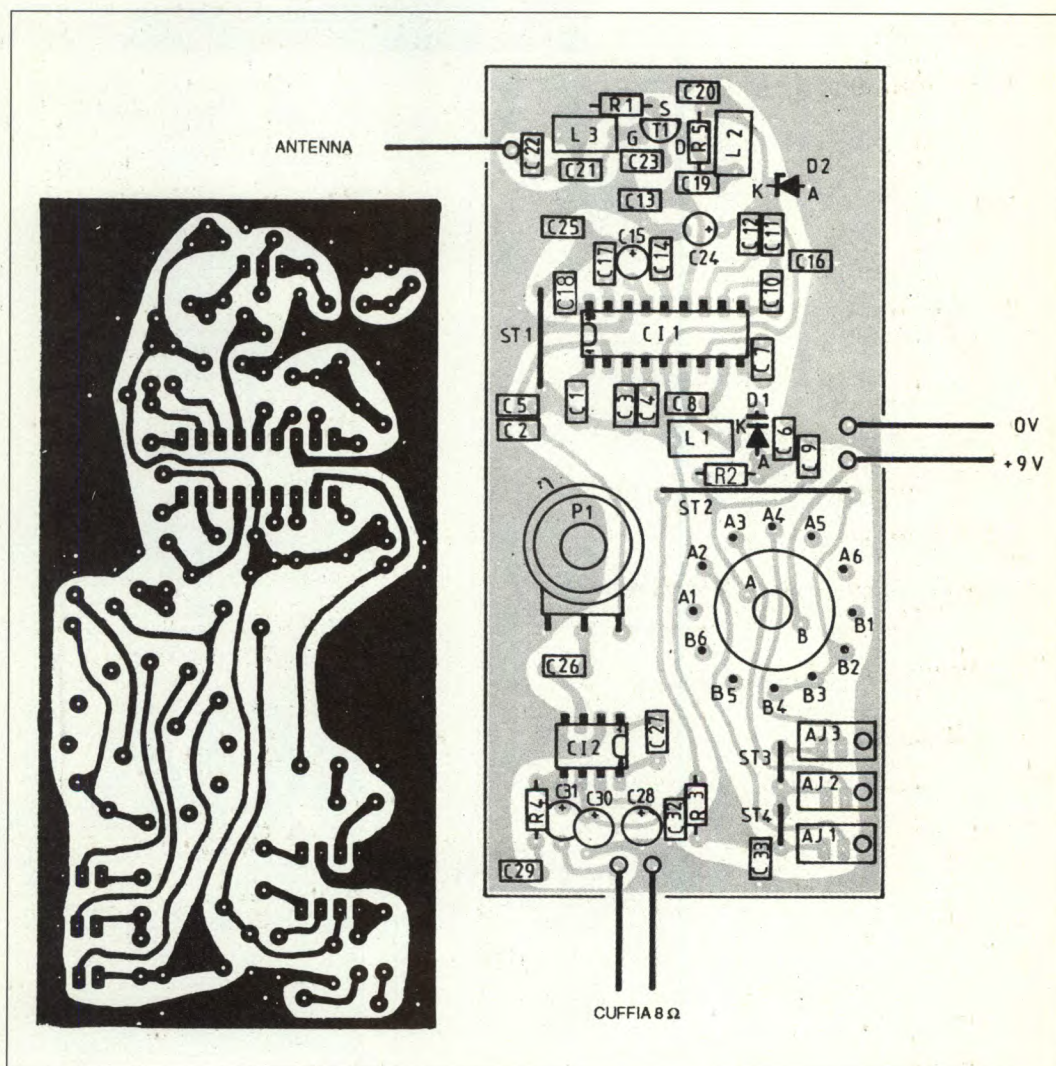
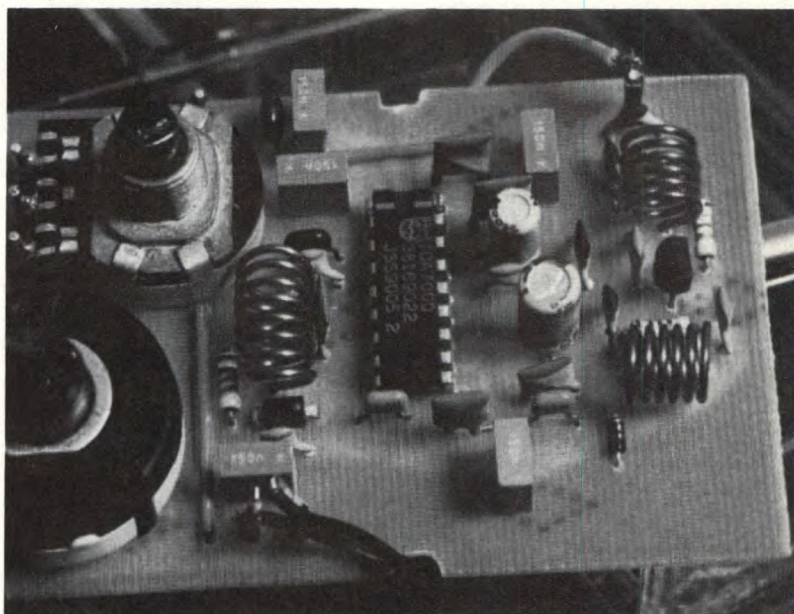
Figure 5 e 6. Circuito stampato e montaggio dei componenti sulla basetta del ricevitore FM.

lizzo del ricevitore. Con segnali di debole ampiezza, si sentiranno gli scricchiolii dovuti allo squelch, che in tale caso ha qualche problema ad aprirsi. Di tanto in tanto ci potranno udire soffi indesiderabili sulla modulazione, a causa di una eccessiva larghezza di banda. Anche le stazioni adiacenti possono creare battimenti e sibili; si tratta comunque di casi rari: nella maggior parte dei casi la ricezione avviene in buone condizioni.



Figura 7. Avvolgimento delle bobine.

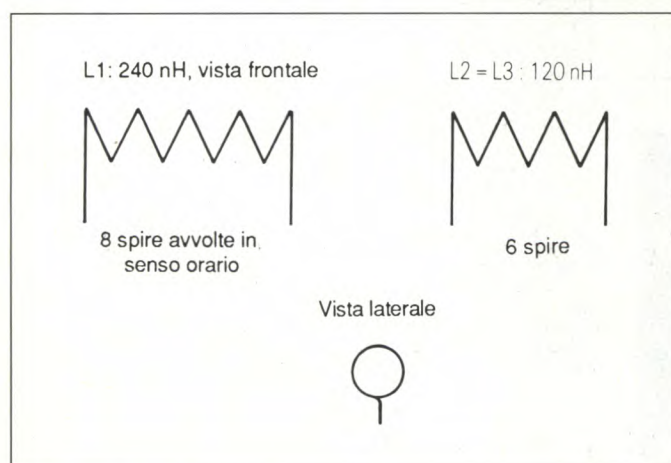
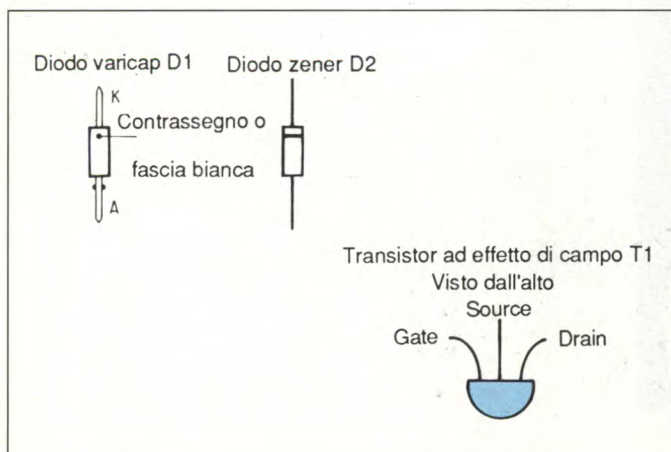
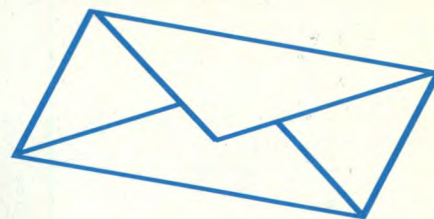



Figura 8. Piedinatura dei diodi varicap e dello zener.

ELENCO COMPONENTI

| | | | |
|---|---|---|---|
| R1 | resistore da 180 Ω | C27 | cond. da 100 a 820 nF (valore tipico, 330 nF), vedi testo |
| R2 | resistore da 22 kΩ | | |
| R3 | resistore da 100 Ω | | |
| R4 | resistore da 10 Ω | | |
| R5 | resistore da 220 Ω | C29-33 | cond. da 100 nF |
| P1 | potenziometro da 22 kΩ | C31 | cond. elettr. verticale da 22 µF, 10 V |
| Aj1-2-3 | trimmer multig. da 50 kΩ | T1 | transistor RF BF245, J310 |
| C1-5-9-16-25-32 | cond. ceramici da 150 nF | CI1 | TDA 7000 ricevitore FM |
| C2-3 | cond. ceramici da 2,2 nF | CI2 | LM 386 amplificatore BF |
| C4-6-14-20-23 | cond. ceramici da 10 nF | D1 | diodo varicap BB105 |
| C7-11 | cond. ceramici da 4,7 nF | D2 | diodo zener 6,2 V/1,3 W |
| C8 | cond. ceramici da 220 pF | 1 | contenitore Heiland HE222 |
| C10 | cond. poliestere da 470 pF | 1 | connettore per batteria 9 V |
| C12 | cond. poliestere da 180 pF | 1 | antenna telescopica |
| C13 | cond. poliestere da 82 pF | 1 | commutatore per c.i., 2 vie, 6 posizioni |
| C15-28 | cond. elettr. verticale da 10 µF, 10 Vl | 1 | spina jack per cuffia, diametro 3,5 |
| C17-18 | cond. da 330 pF | | |
| C19-21 | cond. da 47 pF | 1 | cuffia od auricolare da 8 Ω |
| C22 | cond. da 22 pF | | |
| C24-30 | cond. elettr. verticali da 100 µF, 10 Vl | 2 | pulsanti |
| | | 1 | circuito stampato |
| C26 | cond. da 470 nF | - | minuteria |

*Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili; eventualmente, telefonare nel pomeriggio del lunedì e non in altri giorni.*

# LINEA DIRETTA CON ANGELO

## IL DIODO LASER

**Spettabile redazione, sul numero 65 del mese di Novembre 1990, è stato pubblicato a pagina 38 l'articolo "Laser a diodo". Constatata la difficile reperibilità del componente principale, vale a dire il diodo laser CQL80D della Philips, vengo a chiedere se fosse possibile da parte vostra inviarmi il kit completo di montaggio o almeno detto componente (gradirei però conoscerne prima il prezzo) per poter portare a termine la realizzazione. In attesa di riscontro, ringrazio per l'attenzione.**

**M. Amorati - FIRENZE**
**...e molti altri...**

La sua richiesta è stata accompagnata da numerose altre simili ed è per questo che penso di rendere un grosso favore ad un sacco di persone, comunicando il recapito al quale inoltrare la richiesta per ottenere il diodo laser. Il CQL80D è un diodo laser a bassa potenza prodotto dalla Philips la quale, come avviene per tutte le grandi organizzazioni, non è attrezzata per la vendita al dettaglio. In casi come questo, è auspicabile che qualche rivenditore di buona volontà si rimbocchi le maniche e si dia da fare per rilevarne uno stock e quindi rifornire il singolo richiedente. E' proprio quello che è stato fatto nel caso del diodo laser. Il distributore in questione (anche per corrispondenza in contrassegno dietro richiesta telefonica) è la: *CSE via Maiocchi, 8 - Milano; tel 02/29405767*. Il diodo in questione, o qualsiasi equivalente, opera nella gamma visibile attorno al rosso. Il suo prezzo si aggira attorno alle 300 mila lire o poco più, in funzione del tipo richiesto.

## IL SEQUENZIATORE

**Per ottenere particolari effetti luminosi, sono alla ricerca di un circuito che azioni sequenzialmente almeno dieci lampadine a 220 V della rete luce. Penso che tale circuito, oltre che ad essere un classico, sia già stato pubblicato numerose volte dalle riviste del settore ma, come spesso accade, quando si cerca una cosa, difficilmente la si trova. Per questo mi rivolgo a voi chiedendovi di fornirmi anche solo il circuito generatore di sequenze, poiché i dieci stadi di pilotaggio a triac per le altrettante lampade lo posseggo di già.**

**D. Franciosa - VITERBO**

Non prendendo in considerazione la parte di potenza, il circuito si compone essenzialmente di un contatore per dieci le cui uscite vanno a triggerare in sequenza le porte dei triac attuatori. Il circuito completo lo trova in Figura 1. Il 555 lavora come multivibratore astabile pilotando il contatore decimale 7490 le cui quattro uscite forniscono il codice BCD al decodificatore 7441 il quale finalmente mette a disposizione alle sue dieci uscite il conteggio sequenziale. La frequenza di scorrimento può essere variata entro ampi limiti per mezzo del potenziometro da 47 kΩ, se tali valori non fossero sufficienti, può variare il valore del condensatore alzandolo per diminuire la velocità e abbassandolo per aumentarla.

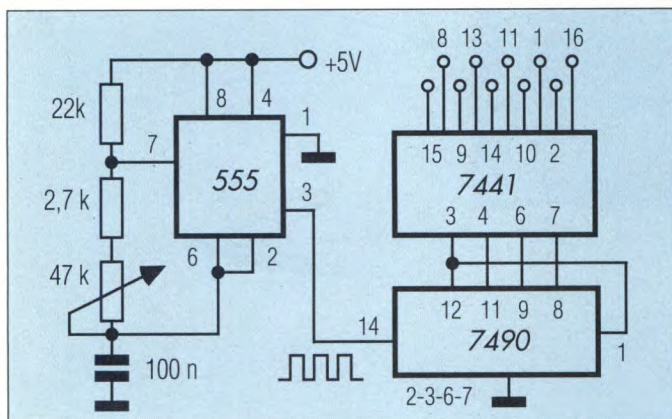



Figura 1. Schema elettrico del sequenziatore a dieci uscite.

Figura 2. Circuito elettrico del cercafili.

## IL CERCAFILI

**Quanto chiedo è lo schema elettrico di un "sensore" che possa rivelare la presenza della tensione di rete nei cavi murati, o quanto meno il suo passaggio per evitare di forare la parete e mettere al buio tutto lo stabile. Grato per quanto vorrete fare, porgo distinti saluti.**

**R. Adriano - Gallarate (VA)**

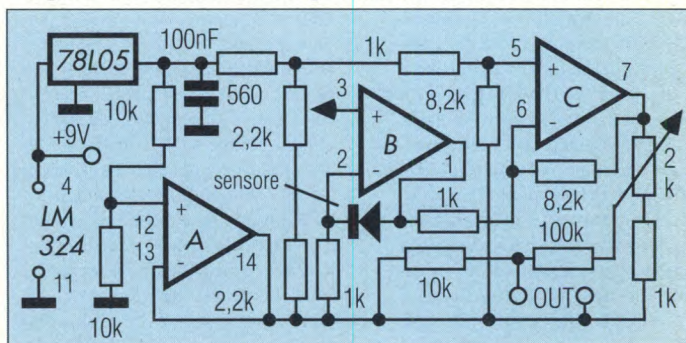
Conoscere l'esatto percorso della rete elettrica all'interno di una parete è sicuramente essenziale per chi, come lei, si appresta ad eseguire lavori di restauro. Il circuito necessario non è altro che un amplificatore un po' particolare che, anziché amplificare segnali musicali, amplifica il ronzio dei 50 Hz captato fino a una certa distanza da un captatore telefonico (se ne trovano in commercio già pronti di tutte le dimensioni) che nel nostro caso funge da sensore. Anche il carico dell'amplificatore non è il solito altoparlante, bensì un diodo LED che si illumina in presenza di una determinata soglia di rumore regolabile per mezzo di un controllo di sensibilità. Il circuito elettrico lo troviamo in Figura 2. Il primo stadio preamplifica il segnale captato dalla bobina (volendo, 6-700 spire avvolte su una barretta di ferro) mettendo a massa, per mezzo del condensatore da 220 pF posto tra la base del transistor e massa, le componenti ad alta frequenza. Il secondo stadio a transistor possiede un elevato guadagno e un fattore di rumore minimo: al suo collettore sono presenti ben 2 Vpp con il capatatore posto a circa 4 cm da un cavo rete in cui circoli una corrente di 300 mA. Il segnale qui presente viene rettificato e il relativo livello in continua, viene presentato all'ingresso non invertente dell'operazionale il quale funziona da comparatore avendo l'ingresso invertente ad un potenziale fisso da selezionare tramite il controllo di sensibilità. Quando il livello sul terminale 3 dell'IC supera quello sul terminale 2, l'uscita (terminale 1) va alta saturando il transistor che fa illuminare il LED di segnalazione.

## MULTIMETRO COME TERMOMETRO

**L'uso del multimetro come capacimetro o come induttanzimetro, è ormai dato per scontato, c'è solo l'imbarazzo della scelta del circuito che sembra più idoneo allo scopo: quello che invece non sono ancora riuscito a trovare è un circuito di interfaccia per poter leggere sul multimetro digitale la temperatura ambientale o atmosferica. E' possibile ottenere questa funzione senza dover spendere un capitale? Speranzoso in una vostra risposta (anche privata) resto in attesa.**

**F. Grassi - REGGIO E.**

La misura della temperatura, se deve essere eseguita con una certa precisione, richiede di solito l'impiego di sensori calibrati dal prezzo alquanto elevato. Al contrario, il circuito di Figura 3, è egualmente affidabile pur impiegando componenti di basso costo reperibili ovunque e a patto di avere un multimetro con un fondo scala di 100 mV. Come elemento sensore viene utilizzato il comunissimo diodo al silicio 1N4148 il quale, se attraversato da una corrente costante, produce ai suoi capi una caduta di tensione che diminuisce di 2 mV in ragione di un aumento della temperatura di un grado centigrado. La precisione ottenuta con questo "sensore" è sorprendente, e la gamma lo è altrettanto: da -30 °C a +140 °C. Il circuito converte le variazioni di temperatura in variazioni di tensione in modo che alla sua uscita siano presenti -30 mV quando la temperatura rilevata è di -30 °C. Questa tensione aumenterà proporzionalmente alla temperatura fino a raggiungere i 140 mV quando la temperatura sale a +140 °C. La tensione di alimentazione va accuratamente stabilizzata e a questo provvede il 7805. L'operazionale A (uno dei quattro racchiusi ne LM324) provvede a innalzare la tensione di riferimento per poter misurare i valori negativi. L'operazionale B rende proporzionale la sua uscita alla caduta di tensione del diodo, mentre il C è un amplificatore invertitore che fa in modo di procurare alla tensione d'uscita un aumento di 1 mV per ogni grado centigrado. Dicevo che è necessario che il multimetro abbia un fondo scala di 100 mV, in caso contrario va tarato per questa scala, o meglio, va impiegata la basetta universale a display tarata su questo fondo scala. La prima regolazione da effettuare per tarare il termometro riguarda il punto a 0 °C. Immerga la sonda in un recipiente contenente acqua e ghiaccio in fusione e regoli P1 fino ad ottenere una lettura di 0 mV. Immerga poi la sonda in acqua al limite di ebollizione e regoli P2 per una lettura di 100 mV. Come riprova dell'esatta taratura, confronti i risultati con quelli di un termometro già tarato. Tari prima P1 e poi P2 e non viceversa e tenga presente che nel caso fosse necessario sostituire il diodo sensore, sarebbe necessaria una nuova taratura.

Figura 3. Il circuito va collegato a multimetri con 100 mV f.s.

# PILOTA GRAFICO A BARRE CD A 18 ELEMENTI

**Il circuito integrato HEF4754V pilota un grafico a barra da 18 elementi LCD, in proporzione lineare alla tensione di controllo (Vc), nei modi a punto mobile od a termometro.**

**Figura 1. Schema funzionale.**

## Descrizione generale

L'HEF4754V pilota un grafico a barra da 18 elementi LCD, in proporzione lineare alla tensione di controllo (Vc), nei modi a punto mobile od a termometro. Il primo elemento si attiva quando Vc è minore di $V_{T(bar)2}$ (vedi equazione [3] più avanti).

Nel modo a punto mobile, il circuito può pilotare 8 o 18 elementi; nel modo a termometro, il circuito pilota anche l'indicazione del valore di picco, che può essere azzerata una o più volte, dopo 1,5-2 secondi.

Questo circuito contiene parti analogiche e digitali. La parte analogica è composta da 17 comparatori, con gli ingressi non invertenti tutti collegati tra loro ed accoppiati alla tensione di controllo Vc. Gli ingressi invertenti dei comparatori sono collegati, in successione, ai nodi di un partitore di tensione a 18 elementi. L'intervallo tra i livelli di commutazione dei comparatori è definito dalla differenza di tensione ai capi di questo partitore. Le estremità del partitore a resistori sono accoppiate, tramite amplificatori ad alto livello d'ingresso, agli ingressi della massima e della minima tensione di riferimento.

La parte digitale ha un'uscita di riferimento ($O_R$) che pilota la placca di fondo e 18 uscite ($O_1$-$O_{18}$) che pilotano ciascun elemento visualiz-

**Figura 2. Schema della piedinatura.**

zatore. Un oscillatore integrato sul chip (1024 Hz), con R e C esterni, controlla il circuito. Le uscite sono pilotate a 64 Hz. Gli ingressi di selezione ($I_1$-$I_3$) sono muniti di un elemento di pull-up integrato, quindi possono anche essere lasciati non collegati (in questa condizione il livello logico equivalente è ALTO).

**Linearità**

$V_{DD}$ = 10 V; Vrif max. = 9,5 V; Vrif min. = 0,5 V; Tamb = 25°C
$\Delta V1$ = 250 mV (tolleranza di tensione per un passo)
Vpasso = Vpasso' + $\Delta V_1$ *equazione [1]*
Vpasso' è la caduta di tensione (interna) ai capi della rete a scala di resistori.
Vpasso' = [(Vrif max ± ΔV2) - (Vrif min ± ΔV2)]/18 *equazione [2]*
ΔV2 è il massimo campo di variazione della tensione di offset dell'inseguitore di tensione integrato nel chip.
ΔV2 = 250 mV
La linearità è garantita per $V_{DD}$>10 V

Viene anche garantita la monotonicità tra $V_{DD}$ = 5 e 10 V. Durante la rampa di salita della tensione d'ingresso, possono essere attivati simultaneamente un massimo di due elementi visualizzatori (barre).

**Livello assoluto della tensione di trigger**

Il livello assoluto della tensione di trigger al piedino Vc è $V_{T(barra)n}$
$V_{T(barra)n}$ = (Vrif min ± ΔV2*) + [(n-1) Vpasso' ± ΔV1] *equazione [3]*
in cui:
n = numero delle barre; 2 ≤ n ≤ 18
Per n = 1 (prima barra) vedi il testo precedente
* Per ΔV2 deve essere utilizzato lo stesso segno (+ o -) usato nell'equazione [2].

| Note relative alle caratteristiche c.c. | |
|---|---|
| 1. | $V_{rif\ min}$ = 0,5 V; $V_{rif\ max}$ = 9,5 V; $V_{osc}$ = $V_c$ = 0 V; $I_1$, $I_2$ e $I_3$ a $V_{DD}$. |
| 2. | Piedino in prova a $V_{SS}$ o $V_{DD}$, tutti gli altri ingressi contemporaneamente a $V_{SS}$ o $V_{DD}$. |
| 3. | $I_O$ = 0; tutti gli ingressi a $V_{SS}$ o $V_{DD}$. |
| 4. | Con $V_{DD}$ = 5 V: $V_{OH}$ = 4,5 V.<br>Con $V_{DD}$ = 10 V: $V_{OH}$ = 9,5 V.<br>Con $V_{DD}$ = 15 V: $V_{OH}$ = 13,5 V. |
| 5. | Con $V_{DD}$ = 5 V: $V_{OL}$ = 0,4 V; ingressi a $V_{SS}$ o $V_{DD}$<br>Con $V_{DD}$ = 10 V: $V_{OL}$ = 0,5 V; ingressi a $V_{SS}$ o $V_{DD}$<br>Con $V_{DD}$ = 15 V: $V_{OL}$ = 1,5 V; ingressi a $V_{SS}$ o $V_{DD}$ |
| 6. | $V_{rif\ min}$ + 4 V < $V_{rif\ max}$ |

**Figura 3. Tipico montaggio operativo.**

**Parametri**

Valori limite assoluti secondo il Sistema dei Massimi Assoluti (IEC 134)
Tensione di alimentazione
$V_{DD}$ da -0,5 a +18 V
Tensione ad un ingresso qualsiasi
$V_I$ da -5 a $V_{DD}$ + 0,5 V
Corrente continua in qualsiasi ingresso od uscita
$\pm I_I$ massimo 10 mA
Temperatura di immagazzinamento
Tstg da -25 a +125°C
Temperatura ambientale di funzionamento
Tamb da -20 a +85°C

**TABELLA DELLE FUNZIONI**

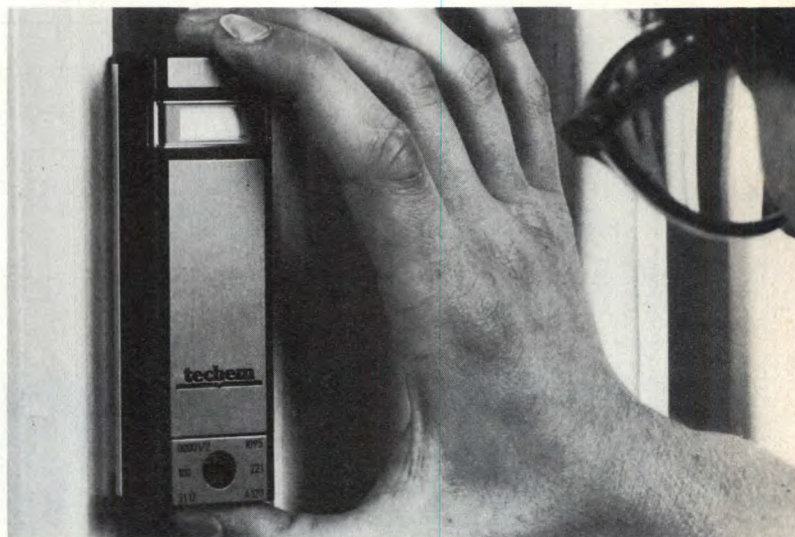
| $I_1$ | $I_2$ | $I_3$ | modo |
|---|---|---|---|
| L | L | X | punto mobile; 18 barre |
| L | H | X | punto mobile; 9 barre |
| H | L | X | termometro; senza valore di picco |
| H | H | L | termometro; con valore di picco, reset ripetitivo |
| H | H | H | termometro; con valore di picco, reset manuale |

H = livello ALTO (massima tensione positiva)
L = livello BASSO (minima tensione positiva)
X = condizione indifferente

**Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell' elenco inserzionisti.**

# novità

## RIPARTITORE DEI COSTI DI RISCALDAMENTO

Grazie al suo sistema microelettronico specificatamente studiato, la nuova apparecchiatura "EHKV 90 electronic" della Techem GmbH di Francoforte è in grado di ripartire fra gli utenti i costi di riscaldamento in modo rigorosamente proporzionale al consumo. I delicati congegni interni dell'apparecchiatura sono efficacemente protetti da tutti gli influssi esterni, meccanici, termici o elettrici, grazie a un involucro particolare prodotto dalla Bayer AG. Le varie parti, leggere e sottili vengono prodotte, a costi vantaggiosi, con il procedimento di stampaggio ad iniezione, un sistema che in abbinamento alla elevata fluidità del materiale assicura una grande libertà di configurazione, per cui, ad esempio, è stato possibile integrare all'involucro i bracci a scatto, molto importanti dal punto di vista della funzionalità. I vari componenti resistono all'urto e alla rottura. Sono inoltre indeformabili al calore fino a circa 100 °C. Presentano una superficie liscia e brillante sulla quale è possibile applicare a stampa numerosi colori o incidere scritte con i raggi laser. Cuore dell'intero sistema è il microcomputer al quale sono integrati tutti i componenti elettronici, quelli digitali e analogici, su un chip. Altre caratterisitche essenziali sono l'indicatore di consumo LCD, una pila al litio, della durata di otto anni, per l'erogazione della corrente, un sistema a due sensori insensibile a flussi esterni, fattori di valutazione e

periodi contabili singolarmente programmabili, conversione al termine esattamente fissato nonché un canale di immissione/ emissione dati seriale.
I valori di prestazione di un dato radiatore, memorizzati nel microcomputer, vengono incisi con il laser sulla superficie, per cui ogni apparecchio presenta una propria inconfondibile identità.
Per tutti i radiatori tradizionali il ripartitore "EHKV 90 electronic" è disponibile come apparecchio compatto. Nel caso di radiatori con temperature superiori a 90 °C, o di radiatori che presentino difficoltà per il montaggio, è consigliabile l'impiego della versione a telesensori che permette di installare separatamente l'apparecchio con annesso sensore di registrazione della temperatura ambiente e, rispettivamente, il sensore a contatto del radiatore.
Per ulteriori informazioni contattare:
*Bayer Italia S.p.A. - Relazioni Esterne, Viale Certosa, 130 - 20156 Milano. Tel. 02/3978845.*

## NASCE UNA NUOVA SOCIETA': CORECI Srl

Coreci, gruppo industriale francese che opera nel settore della strumentazione industriale, ha aperto a Milano la sua filiale italiana, la Coreci Srl. Già presente sul mercato italiano attraverso una rete di distributori (Barletta...), la Coreci intende così rinforzare la sua posizione sul mercato internazionale. Questo gruppo che esporta il 60% della sua produzione in Europa, negli USA e nel Giappone è distribuito in tutti i paesi del mondo ed è nato nel 1954 dal successo del suo primo prodotto, il Pyrectron, allora primo regolatore che sfruttava l'elettronica per calcolare la posizione dell'ago di un galvanometro integrando la deviazione dovuta alla temperatura. Oggi i microprocessori hanno rimpiazzato i componenti elettronici nei prodotti della Coreci, come per esempio nei regolatori locali. Coreci propone due gamme di regolatori: la gamma Minicor, formato 48x96, che utilizza un algoritmo di regolazione PID (proporzionale,

integrata, derivata) e la gamma di regolatori universale Microcor, formato 96x96, configurabile dall'utente, ed in grado di comunicare con i protocolli internazionali MODBUS e JBUS. Il Microcor può essere integrato nei sistemi di controllo di processo ed esiste in diverse versioni: programmatore, passo a passo, PID, eccetera. La regolazione, essendo strettamente legata alla misurazione ha indotto la Coreci, ad allargare la sua attività alla progettazione di sensori di temperatura (guaine termometriche e di umidità (licenza del C.E.A., Centro Francese di Studi Nucleari). I sensori di umidità Humicor consentono di effettuare delle misurazioni di umidità comprese tra lo 0 e il 100%. Coreci non propone solo prodotti, ma anche sistemi complessi e completi di supervisione e controllo dei processi industriali, integrando sensori, registratori e regolatori ad un software di comunicazione e gestione chiamato Logcor, elaborato su misura e compatibile con le reti locali più diffuse (Ethernet, Novell, 3COM,...).
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Coreci S.R.L. via Ticino, 76 - 20014 Nerviano (MI). Tel 0331/586335.; fax 0331/ 585445; oppure contattare il CITEF via Cusani, 10 - 20121 Milano. Tel. 02/807478.*

## NUOVA VIDEOCAMERA SABA PRO 8 100

Saba arricchisce e completa la sua già vasta gamma di prodotti VHS, VHS Compact, S-VHS e S-VHS Compact, presentando la nuova videocamera 8 mm Saba Pro 8 100, che si inserisce perfettamente nella nuova filosofia di prodotto Saba, sempre più rivolta a soddisfare le esigenze di un pubblico giovane, metropolitano, esigente e sempre in movimento, che predilige strumenti di facile uso, maneggevoli, compatti e ad alte prestazioni. Nuova Saba Pro 8 100 risponde perfettamente a queste caratteristiche e si può definire il miglior esempio di prodotto concentrato, infatti pur avendo dimensioni ridottissime (cm 10,6x11,1x17,6) ed un peso di soli 780 grammi, ha notevolmente migliorato le normali prestazioni ed esteso le possibilità d'uso. Il sistema di registrazione a tecnologia Large Drum, che impiega un tamburo di largo diametro (40 mm) con due testine video, migliora il trascinamento del nastro e consente maggior precisione di traccia, con il vantaggio di mantenere la stabilità dell'immagine anche in caso di riprese difficoltose ed avere una qualità video indiscutibilmente superiore. La nuova videocamera è la più veloce nel passare da una situazione all'altra, infatti il sistema automatico di messa a fuoco a raggi infrarossi consente di mantenere l'immagine costantemente a fuoco anche nei bruschi passaggi, nelle panoramiche, nelle zoomate ed in condizioni di scarsa luminosità. Veloce nei passaggi di inquadratura, velocissima nel catturare l'immagine, grazie all'otturatore elettronico a sei velocità (da 1/50 a 1/10000 di secondo), è in grado di riprendere in maniera precisa e nitida immagini estremamente veloci. Tutti i dati necessari sono visibili sul mirino elettronico incorporato (OSD), compreso il tempo rimanente della cassetta e quello trascorso dalla registrazione. Inoltre si possono ottenere strabilianti effetti speciali. Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Studio S.C.M. , Sig.ra Mara Rocco via Catone, 23 - 20158 Milano. Tel. 02/39313070*

# mercato

*RASSEGNA DI PRODOTTI E SERVIZI PER L'ELETTRONICA*



# COMPRO VENDO SCAMBIO

*ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO*

**Vendo** causa trasferimento città stock di componenti elettronici nuovi a prezzi veramente modici. Caschera Bruno Piazza A. Moro, 13 - 04100 Latina. Tel. 0773/241300.

**Vendo** telefono per auto poco usato e molto potente, vero affare. Dominelli Roberto via Elia, 4 - 60015 Falconara (AN). Tel. 071/9172565.

**Vendo** hardware per C64 causa inutilizzo, **vendo** anche molti manuali. Martini Claudio via Ottimo Anfossi, 21 - 18018 Taggia (IM). Tel. 0184/45274.

Laureato **progetta e/o stampa** con sistema CAD B/N o colori, impianti per automazione industriale, elettrotecnica più elettronica e qualsiasi impianto in BF, digitale e/o analogico.
Dieci anni di esperienza nel settore. Posso inoltre trascrivere testi a computer e stamparli in vari modi, anche laser.
Per informazioni telefonare o scrivere a Maramotti Roberto via Petrella, 2 - 42100 Reggio Emilia. Tel. 0522/512357.

**Vendo** multimetro banco "Farnell" (England) alta precisione autorange più sonda termostato 22 e batteria. Perfetto stato a L. 300.000. Telefonare a Ivan dopo ore 19 allo 02/322535.

**Realizzo** progettazione di circuiti stampati partendo dallo schema elettrico.
Si preparano master e telai serigrafici, circuiti anche con master del cliente. Massima professionalità. Telefonare a Francesco ore pasti. Tel. 080/9951438.

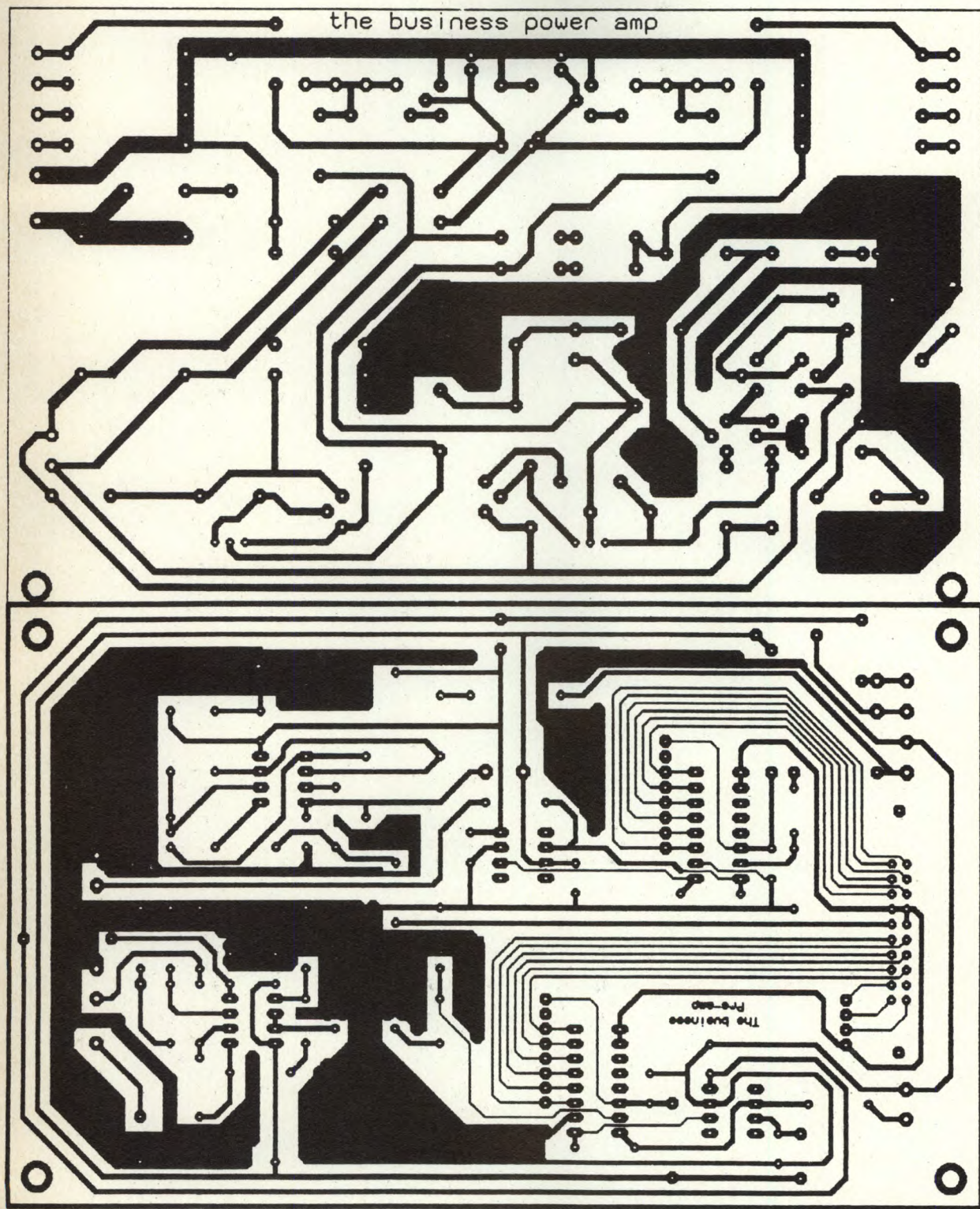
**Cerco** registratori audio Nagra 2 e/o simili. **Cerco** Metaldetectors vari tipi, radio d'epoca e generatori di segnale.
Lucchesi Rinaldo via San Pieretto, 22 - 55060 Lucca. Tel. 0583/947029.





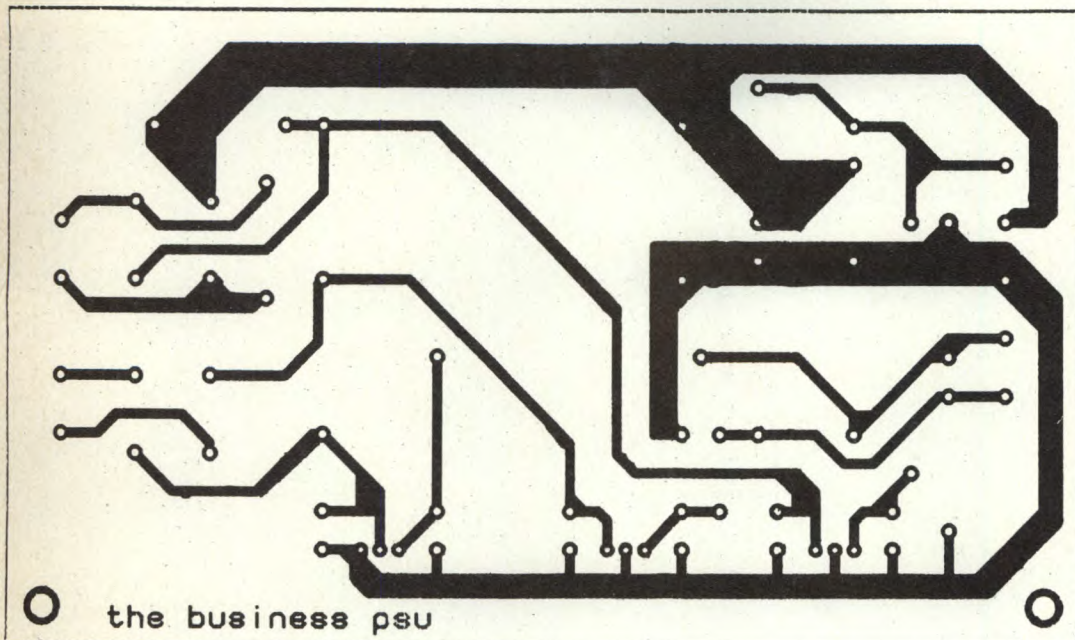
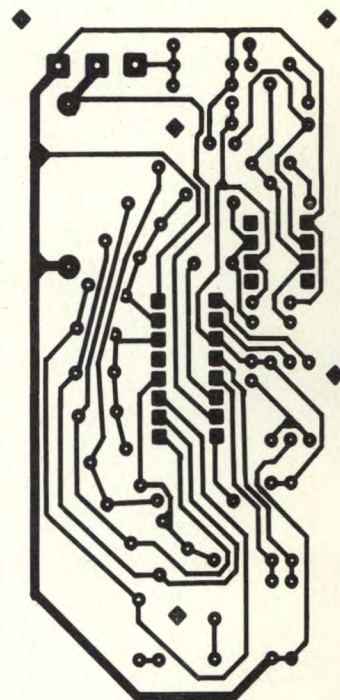
Inviare questo coupon a: **"Compro, Vendo, Scambio"** FE68
***Fare Elettronica* Gruppo Editoriale Jackson**
**via Pola, 9 - 20124 MILANO**

Cognome ______ Nome ______
via ______ n. ___ C.A.P. ______
Città ______ tel. ______
Firma ______ Data ______

# I circuiti stampati

BUSINESS AMPLIFIER (POWER)

BUSINESS AMPLIFIER (PREAMPLI)

# I circuiti stampati

BUSINESS AMPLIFIER (ALIMENTATORE)

AMPEROMETRO DI BORDO

MULTITESTER ECONOMICO

LC METER PER DVM